ppbRAE

PGM-7240 手持式VOC气体检测仪
操作和维护手册

(文件号: 025-4001-000 C)

RAE Systems Inc.
1339 Moffett Park Drive, Sunnyvale, California 94089, USA
Tel: (408)752-0723, Fax:(408)752-0724

北京天跃环保科技有限公司
免费电话：**800-810-5600**
传　　真：**010-51758787**
地　　址：北京市西城区车公庄大街**9**号院五栋大楼**C**座**18**层
邮　　编：**100044**
网　　址：www.tianyue.com.cn

产品保修责任

RAE系统公司保证直接从本公司或指定代理商购买产品的初始用户自最初启运之日起一年除消耗品：包括电池，过滤器以及校正气体以外的产品质量保证，这其中传感器有一年内按比例递减的保修。泵和10.6eV的无极放电灯有六个月的保修，而11.7eV的无极放电灯有一个月的保修。对此，本公司有义务进行更换和修理。我们希望用户将损坏件邮寄回本公司(预付邮费)，公司在证明确实为正常使用情况下，可以免费更换或维修。

为保证该保修的合法性，产品所附的维修卡必须在购买后三十日之内寄回本公司。为保证维修，用户必须严格遵循操作手册中使用和校正的要求，在发生故障的时候，如果仪器故障自诊断无法确定并处理该故障，用户应立即通知本公司指定的维修中心。

保修将不包括因用户本身原因，如更换，事故、灾害、被窃、滥用，误用，异常操作，未授权的维修或不正确的维护等原因造成的损坏。RAE 公司不认可任何其它公司或个人代表 RAE 公司承担的任何与 RAE 产品销售相关的责任。

!警告!

在使用之前，一定要阅读手册内容：

任何负责该仪器使用的人或将维修该仪器的人一定要详细阅读该使用手册。

只有在使用，养护和维修过程中严格遵照制造商的建议，才能使仪器达到设计的功能。

注意!!

为防止电击危险，在为维修而打开传感器盖之前，一定要关闭电源。在为维修而取下传感器之前，请断开电池与仪器的连接。在开盖的情况下绝对禁止操作。请一定在确认无危险的区域打开仪器盖及取下传感器。

PGM-7240为一级防爆设计(I级；I类；A，B，C，D组；或无危险存在的区域)，任何其它元件替代将会对此有所削弱，从而有引起爆炸危险。

特别注意：

1，　当ppbRAE从运输箱中取出或第一次开启时，可能在检测腔中存有少量残余气体，因而检测器可能会有几百个ppb的读数，可以在确认没有有机和有毒气体的环境中开启仪器，气体排空后仪器读数回零。

2，　ppbRAE的电池即使在关机的情况下也会慢慢放电，如果仪器未能在5-7天内充电，电池电压可能会很低，因此，最好的方法是让仪器一直充电，这样它就会完全充满并且可以随时使用。在初次使用前建议用户充电至少10小时。可参阅7节内容进行充电和替换。

警告：

只可使用RAE公司的电池配件，配件号为：012-3050，012-3051或012-3052。该仪器未在存有爆炸气体并且其中氧气含量超过21%的气氛中进行测试。充电过程一定要在确认没有危险的环境中进行。

目　　录

1.　**简介**
2.　**仪器操作**
2.1　仪器外观
2.2　键和显示
2.3　电源开关
2.4　操作
2.4.1　调查模式
2.4.2　卫检模式
2.5　警报信号
2.6　预置警报限值和校正
2.7　内置采样泵
2.8　背景灯
2.9　数据采集
3.　**附件操作**
3.1　标准套件及附件
3.2　选择性附件
4.　**仪器编程**
4.1　编程模式
4.2　编程用键
4.3　进入编程
4.4　仪器校正与气体选择
4.4.1　新鲜空气校正
4.4.2　标准气体校正
4.4.3　选择校正存储
4.4.4　改变标准气体浓度值
4.4.5　更改校正存储
4.4.6　更改校正系数
4.5　改变警报限度
4.5.1　改变最低警报限值
4.5.2　改变STEL限值
4.5.3　改变TWA限值
4.6　浏览或改变数据采集
4.6.1　浏览采集的数据
4.6.2　清除所有数据
4.6.3　改变采样间隔
4.6.4　选择平均类型
4.7　改变仪器设置
4.7.1　改变操作模式
4.7.2　改变检测点号码
4.7.3　改变用户号码
4.7.4　改变警报模式
4.7.5　改变用户模式
4.7.6　改变日期
4.7.7　改变时间
4.7.8　改变灯的类型
4.7.9　改变数据单位
4.7.10　改变输出
4.7.11　改变泵速
4.7.12　改变DAC范围
4.8　退出编程模式
5.　**仪器的计算机界面**
5.1　安装软件
5.2　连接仪器和微机
5.3　启动软件
5.4　建立通讯接口
5.5　处理设置数据
5.5.1　编辑设置数据
5.5.2　传输设置数据至仪器
5.5.3　保存设置数据
5.5.4　确定所有设置项
5.6　处理采集数据
5.6.1　接收数据
5.6.2　在文本格式下浏览数据
5.6.3　浏览STEL/TWA/AVG数据
5.6.4　浏览数据概要
5.6.5　在图形格式下浏览数据
5.6.6　显示数据输出至文本文件
5.6.7　输出图形至文件
5.6.8　打印数据
5.6.9　升级数据采集方式
5.7　升级工厂软件
6　**操作原理**
6.1　概述
7　**维护**
7.1　充电及更换电池
7.2　PID传感器与灯的清洁/更换
7.3　采样泵
7.4　开启紫外灯
8.　**故障排除**
8.1　特殊的诊断模式
8.2　故障排除表
附录

1. 一般介绍

ppbRAE十亿分之一挥发性有机化合物（VOC）检测仪（PGM-7240）是在ppb水平对挥发性有机化合物进行实时检测的极其灵敏的光离子化检测器（PID）。结构紧凑，是一个广谱的VOC气体检测器，及可在危险环境下工作的数据采集器。RAE公司新获得专利的PID传感器使仪器的灵敏性低至几个ppb，并且抗湿度影响和线形度都大大增强，灯及传感器易于装卸。特点如下。

- **重量轻体积小 结构坚固**
  - 结构紧凑坚固，体积小，重量轻（带电池0.5公斤）持久耐用
  - 内置采样泵，有防止液体被吸入仪器的功能
- **性能可靠数据准确**
  - 插入式， 可现场更换的NiMH充电电池
    可连续10小时监测
    提供碱电池盒
    可配汽车充电器
  - 在ppb级连续检测VOC气体
  - 可选择的取消或显示VOCs的背景值
  - 摘自RAE的205种化学品目录的102个内置校正系数
  - 带有保护性的橡皮套
- **使用方便**
  - 大操作键，戴手套仍能操作
  - 带背景灯显示的易读显示屏
    - 激活警报
    - 弱光或手动激活
  - 对STEL，TWA，高/低峰值可预设警报限值。 当检测气体浓度超限时，会激活蜂鸣器和闪动的LED显示。
  - 用户可选择卫检或测量模式
  - 防电磁辐射干扰
- **可数据采集**
  - 15,000 点的数据采集容量，数据可下载至计算机
- **特点**

ppbRAE由一个带微处理机和电子回路的PID组成。仪器外被粗纹的高性能橡胶套包裹，并配有带背景灯的单行8字符点阵液晶显示，及用户进行操作的三个操作键。

表1.1 一般参数

PPB VOC气体检测器参数	
体积重量	21.8cm×7.62cm×5.08cm； 553克(带电池)
检测器	标准10.6eV或选购9.8eV或11.7eV紫外(UV)灯的光离子化检测器（PID）
电池	可充电NiMH电池(嵌入式，可现场更换)
电池充电器	通过内置小巧充电器十小时快速充电
使用时间	10小时连续操作
显示	大LCD显示屏；手动或自动开启LED背景灯，激活警报。
异丁烯 (标准气)	测量范围 分辨率 响应时间(t_{90}) 0-9999ppb 1ppb <5 sec 10.0-99.9 ppm 0.1 ppm <5 sec 100-199 ppm 1 ppm <5 sec (备注：使用9.8eV或11.7eV紫外（UV）灯时，读数会有波动。使用10.6eV紫外（UV）灯可以得到比较理想稳定的结果。)
测量精确度 (异丁烯)	(异丁烯， 10.6eV灯) ± 20 ppb 或读数的±10%
PID检测器	易对灯及传感器进行清洗或更换
校正系数	内置102种 VOC 气体
校正	零气体和标准气体的两点校正
背景显示	用户可以选择测量或取消背景
校正存储	可存储8个单独的校正，警报限度和标准气体的范围， 及校正日期
进气管	柔韧的采气管
键盘	1个操作键，2个功能键
直接读出	实时检测值、TWA值、STEL值和峰值，电池电压和时间。
本质安全	美国UL和cUL (I级；I类；A，B，C，D组)，欧洲EEx ia IIC T2
EM干扰	在0.43W/cm^2 RF场中无影响。
警报设置	对TWA，STEL和高/低峰值的单独警告设置
操作模式	用户可选择卫检模式或调查模式
声光警报	90dB喇叭以及红色LED闪动

外部警报	可选购插入式笔型震动警报
警报模式	锁定或自动重置（不能锁定）
数据采集	15,000点的数据，带以时间/日期标记。说明手册包括检测仪器序列号，用户号码，检测点号码， 检测日期及时间等
通讯	通过RS-232接口同计算机相互传递数据， 软件与Window环境相容
远程控制	开/关电源及通过RS-232接口采集数据
模拟输出	校准输出，用户可选满量程
采样泵	内置，最低流速400 cc/min
低流速警报	在低流速情况下泵将自动关闭
温湿度	-10℃-40℃；0%-95%相对湿度(无冷凝)
附件	腕带

2. 操作

ppbRAE VOC检测仪（PGM-7240型）结构紧凑，是一个广谱的VOC气体检测器，及可在危险环境下工作的数据采集器。不论何时，它都可以给出实时测量值并在其超过预置限制时发出警报。在出厂之前，仪器已经预置了警报限值，传感器也已用标准气体校正，在拿到仪器以后并充电后，仪器即随时可以使用。

2.1 仪器外观

图2.1表示了仪器的主要部件，它们包括：

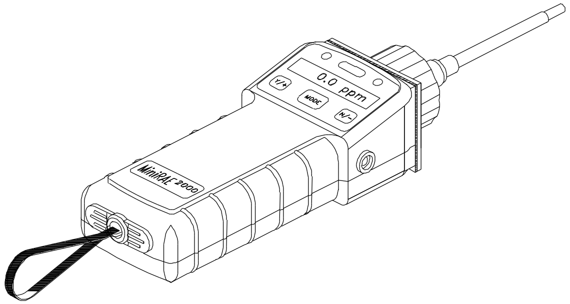


图2.1 仪器外观

- 1个是作操键，2个是一般操作及仪器编程的程序键。

- 带有背景灯的LCD显示出实时以及计算测量值。
- 不论何时超限，它都可以给出红色LED以及蜂鸣警告。
- 腕带
- 电池充电插口
- 气体输入输出口
- 联结PC的通讯接口
- 外部警报和虚拟输出口
- 保护性橡胶套

2.2 键和显示

图2.2表明了仪器的LCD显示和键盘，三个键的操作功能列在下表：

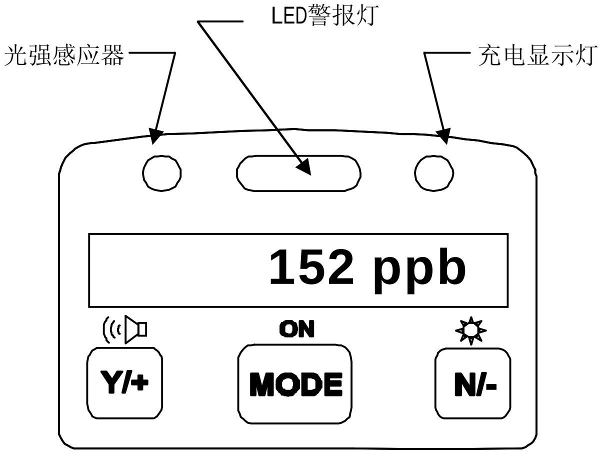


图2-2 键盘及显示

表2.1

键及其功能	
[MODE]	开/关电源*，选择不同的菜单项目
[N/-]	开/关背景灯， 否认/ 减小数值
[Y/+]	开始测试，确认/增大数值

*短促按动[MODE]键可以选择不同的菜单项目。为了节省时间，按任何一个键可以浏

览整条信息。

2.3　　开关电源

按[MODE]键一秒然后放开，可**开启仪器**。仪器鸣音一次泵开始启动，显示“ON”，然后是“Ver n.nn”表明仪器当前的工厂软件版本号。随后是仪器序列号，型号，操作模式，当前的日期和时间、仪器的内部温度，气体选择，高/低，STEL，TWA/AVG警报限值，电池电压，仪器关闭电压。另外也按顺序显示内部模式设置，如用户模式，　警报模式，剩余数据采集时间，及数据采集时段。

按[MODE]键并保持5秒**关闭仪器**，仪器鸣一声，并倒计时，在LCD上显示出“Off”信息，关闭仪器，显示屏空白。

在关闭仪器时的数据保护

当仪器关闭后，所有的当前数据，包括最后检测的数据均被消除，但数据采集的记录被保存在仪器的内存中。即使取下电池也不会丢失，在仪器关闭时，仪器内的时钟仍然在运行直至电池耗尽（大约4-5天）。如果电池耗尽或者取出超过30分钟，时钟将消失，此时，用户可按照4节内容重新设置时钟，或在数据传输中下载计算机的时钟。

2.4　操作

仪器提供给用户两种不同的操作模式：调查（Survey，SU）模式和卫检（Hygiene，HY）模式。SU模式下，用户可手动开启/终止仪器的监控/检测操作并显示特定的暴露值。在HY模式下，仪器在开启后连续操作。

2.4.1 调查（SU）模式

在仪器开启，通过菜单开始操作。 显示“Ready..”（见下图）。此时， 用户有两种选择： 1） 通过操作菜单， 2） 进行测试。

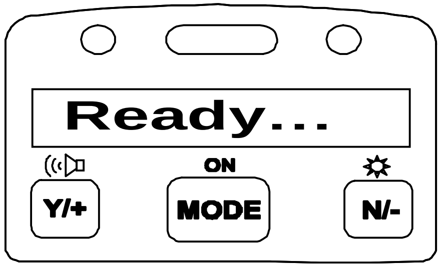


图2-3　SU模式

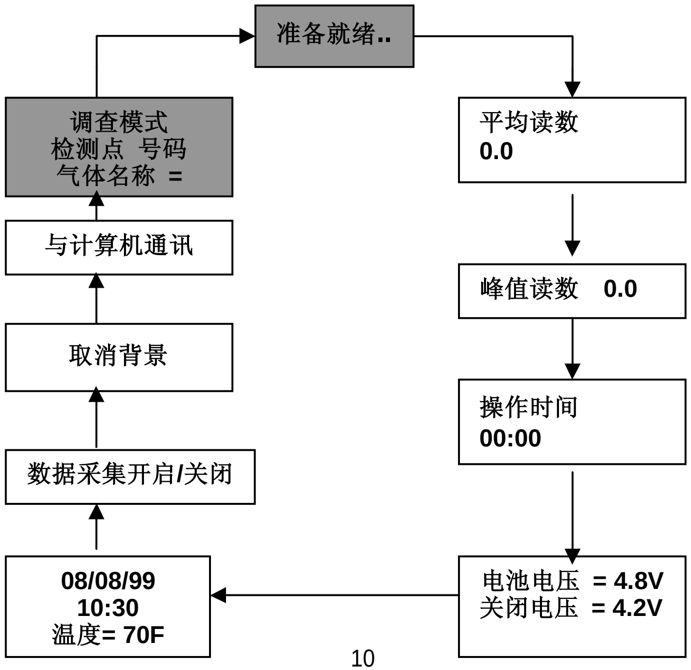
按[MODE]键可循环浏览操作菜单，此时PID检测器和泵关闭。

主要的菜单显示包括：

- “Ready..”(准备就绪)
- 平均读数
- 峰值读数
- 操作时间
- 当前电池电压和关闭电压
- 日期，时间与温度
- 数据采集开启/关闭？
- 与计算机通讯？
- 卫检，检测点号码及气体名称

显示的内容循环排列：

选择特定的显示内容，按[MODE]键数次，直至出现相应的内容即可。



注意： 在上述任一显示下，要返回“Ready..”状态，按[MODE]键数次，直至出现相应的内容即可。

主操作菜单的详细内容：

Ÿ Ready：仪器已准备好进行测试。按[MODE]键进入下一菜单，或按[Y/+]键开始测试（详见11页“进行测试”）

Ÿ **平均读数：**自开始测试后的操作平均。

Ÿ **峰值读数：**自测试开始后的最高读数。若在显示峰值时按下[Y/+]键，仪器将确认对峰值的清除。若再次按下[Y/+]键，峰值将被清除，显示将返“Ready..”或实时测试状态。

Ÿ **操作时间：** 当前测试所持续的时间。

Ÿ **当前电池电压和关闭电压：**显示当前的电池电压。

注意： 充分充电的电池盒将显示4.8V或更高。当电池电压低于4.4V，将会闪现“Bat”以警告用户。当电池电压低于4.2V，20—30分钟后仪器自动关机。

Ÿ **日期，时间与温度：**此菜单显示当前的日期（月/日/年），时间（24小时格式），及仪器内部温度（华氏温度）。

Ÿ **数据采集开启/关闭？**允许仪器对当前的测试进行数据采集。当数据采集进行时，将闪现“L”。

注意：在数据采集开始之前，此功能必须如4.6.4节所述先行开启。

Ÿ **取消背景？**用户可选择以相对于背景值的增加量的形式浏览实时检测的数据。显示的数据将是检测的量减去背景值。仪器将显示“取消背景？”。按[Y/+]键，接受此选项。按[N/-]键则继续浏览。若背景读数已被取消，在显示的检测值上会有“+”闪动。要重新恢复背景，使仪器进入菜单“Show Background?”(显示背景？)并按[Y/+]键。数据采集功能将继续记录包括背景的检测值，无论背景值是否在实时读数中显示。

Ÿ **与计算机通讯**？允许用户将仪器的数据传输到计算机中，或在计算机和仪器间进行设置参数的传递。连接仪器与计算机，及启动ppbRAE应用软件。按[Y/+]键，仪器显示：“pause monitor, ok?”(暂停仪器？)，再次按下[Y/+]键，显示“Comm…”。仪器准备好从计算机中接受命令。

Ÿ **当前操作模式：** 仪器显示当前的操作模式，如：“ Survey”，检测点号码，气体名称并返回“Ready..”状态。

选择特定的显示内容，[MODE]键数次，直至出现相应的内容即可。

进行测试：

有两种方法可进行测试：1） 在HY模式下操作 2） 在SU模式下手动开启/关闭测试。在HY模式下开始测试，参见4.7.1节有关“ 改变操作模式”的内容。在SU模式下开始测试，仪器需先处于“Ready..”状态，即仪器正常开机后处于的模式。

<u>**测试步骤：**</u>

Ÿ **“Ready..”（准备）**

Ÿ **开始检测**

Ÿ **显示检测结果与数据采集**

Ÿ **停止检测**

Ÿ **“Ready..”（准备）：** 仪器准备就绪，可开始检测。

Ÿ **开始检测：**按[Y/+]键开始测试循环。将显示检测点号码，及测试的气体选择。 泵将开启并显示检测读数。

Ÿ **显示检测结果与数据采集：**以ppb为单位的实时气体浓度每秒更新一次。当数据采集进行时，将闪现“L”。只有在一个完整的数据采集周期完成后（见4.6.5节）采集的数据信息才会被保存。

Ÿ **停止检测：**按[MODE]键显示“停止？”，按[N/-]键继续测试，按[Y/+]键终止测试及数据采集，同时泵也自动停止。

Ÿ **检测点号码的自动增加：**在SU模式下，进行每次检测时，检测点号码的自动增加1。

Ÿ **可变警报信号**: 在SU模式下，若测试的浓度超过了低限，蜂鸣及闪动警报将会激活。警报的频率与测试值成正比。当测试值与低限相近时，仪器将每秒钟鸣叫并闪动一次。当测试值达到高限时，仪器将每秒钟鸣叫并闪动七次。

2.4.2 卫检(HY)模式

在卫检(HY)模式下，一旦打开电源后，仪器将连续进行测试。在初始阶段显示当前仪器设置后。仪器将显示实时检测读数。

卫检（HY）模式显示包括：

ÿ 实时测试浓度（ppb）

ÿ 当前TWA/AVG，STEL及峰值（参见4.6.6节）

ÿ 操作时间

ÿ 当前的电池电压及关闭电压

ÿ 日期，时间及温度

ÿ 开启/关闭数据采集

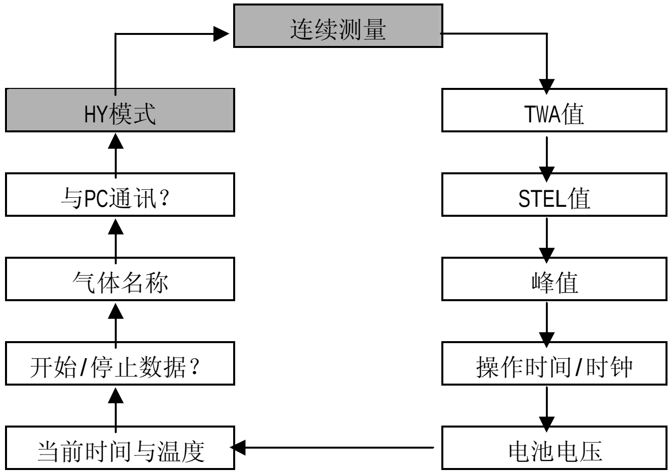
ÿ 气体名称

ÿ 与计算机通讯

ÿ 卫检（HY）模式

选择特定的显示内容， 按[MODE]键数次， 直至出现相应的内容即可。

注意： 在上述任一显示下， 要返回实时读数状态，按[MODE]键数次， 直至出现相应的内容即可。



2.5 警报信号

仪器的内置微机持续采集并检查当前的气体浓度值并且将其同预置的警报限值(TWA，STEL，实测气体浓度的高低警报限值）相比较，一旦气体浓度超限，仪器将发出声光警报。

另外，如果ppbRAE出现下列的任何一种情况都会报警：当电池电压低于4.4V，放电灯损坏，泵停止或数据内存满时。当出现电池低电压警报时，用户还会有20-30

分钟的操作时间，当电池电压低于4.2V，仪器会自动关闭。

表2.1 警报信号一览

警报条件	警报信号
气体浓度超过高限警报	每秒3次鸣叫/闪光
气体浓度超过低限警报	每秒2次鸣叫/闪光
气体浓度超过STEL	每秒1次鸣叫/闪光
气体浓度超过TWA	每秒1次鸣叫/闪光
泵故障	每秒3次鸣叫/闪光，显示“Pump”
PID灯坏	每秒3次鸣叫/闪光，显示“Lamp”
电池电压低	每秒1次闪光，每分钟一声鸣叫，显示“Bat”
内存满	每秒1次闪光，显示“Mem”

警报信号测试

在无警报条件下，可以对仪器的LED、蜂鸣器逐一进行测试。详见第8节。

2.6 预置警报限值以及校正

在出厂前，仪器已经标准气体校正，并预设了警报值。有102种气体储存在内存中。 下表列出了校正及警报限值的一些例子。如果需要选择不同的气体，重新校正或重新设置警报限值，参考4节的编程方法。

表2.2

工厂校正以及预置警报限值（ppb）					
标准气体	标准气体	TWA	STEL	低限	高限
异丁烯	10,000	10,000	25,000	10,000	25,000
正己烷	10,000	50,000	75,000	50,000	75,000
间二甲苯	10,000	100,000	150,000	100,000	150,000
苯	5,000	500	2,500	1,000	2,500
苯乙烯	10,000	20,000	40,000	20,000	40,000
甲苯	10,000	50,000	100,000	50,000	100,000
氯乙烯	10,000	5,000	10,000	5,000	10,000
自定义	5,000	2,000	5,000	2,000	5,000

2.7 内置采样泵

仪器内置了一个微型采样泵，它是可提供450~550cc/分钟流量的膜片泵。该泵随仪器开启而自动开启并一直保持。在SU模式下随采样的手动停止而停止，或在HY模式下当仪器关闭时而停止。

如果液体或其它物体被吸入入气口的过滤器使泵停滞，仪器将检测堵塞并自动停泵。并激活警报，在LCD上显示“Pump”。

用户应当在排除泵滞条件后，按[Y/+]键重新开启泵。泵关闭阈值可在8节所述的特殊诊断模式下调节。

2.8 背景灯

仪器在LCD上配备有背景灯以便在弱光下读数，该灯可以通过按[N/-]键1秒钟手动开启/关闭。若开启后未再按[N/-]键，背景灯会在预先设置的时间间隔后自动关闭以节约电池。

仪器会根据设定的条件和监测的环境光线强度对比，以自动开启/关闭背景灯。

关于设置光线阈值详见第8节。

注意：背景灯耗电较大，约占在仪器未进行测试时总电流的20-30%。

2.9 数据采集

数据采集时，仪器显示大写的“L”，表明数据采集正在进行。当开启数据采集时，仪器在每一次数据采集周期的结束时存储时间标记，采样数，检测的气体浓度。另外，也存储下列信息：用户号码、现场编号、序列号、上次的校正日期以及警报极限。即使仪器关闭，所有数据均保留在仪器的存储器中，以使数据可传输至计算机中。

数据采集事件

当数据采集开启后，检测的数据被保存。这些数据以组或事件保存。 仪器每次开启，或设置参数的更改，或数据采集的中断（如在HY模式中与计算机的通讯）时，均产生一个新检测事件并保存相应信息（如开始时间，用户号码，检测点号码，气体名称，序列号，上次校正时间，警报限值）。

数据采集样本

在每个数据采集事件被记录后，仪器记录下数据的缩略形式，包括：样本号码，时间（小时/ 分钟），及气体浓度。

3. 附件的操作

仪器的附件包括：

- 电池充电器
- 碱性电池适配器
- 水阱过滤器

选购附件包括：

- 稀释附件
- 校正接口
- 校正调节阀与流量控制器
- 有机气体调零套件

3.1 标准套件及附件

1） 电池充电器

注意：为消除易燃气氛燃烧的危险，请仅在已知无危险的区域对电池充电，装卸或更换电池。

仪器的充电电路设置在仪器内部，连上交直流转换器(220V-12V)，即可对仪器充电。

1. 关闭仪器
2. 将充电器(或者选购的自动充电适配器)的输出连在仪器的充电接口上。若仪器此功能关闭，则将自动开启。
3. 仪器将显示是否进行一个放电过程“Deep discharging”，并询问三次。按[Y/+]键，仪器开始放电。如果在10秒钟内没有按键，充电自动开始。
4. 充电时，显示信息将在“Charging”（充电）和“Bat=x.x V”（x.x为当前电池电压）间交替。充电时红色LED灯亮。
5. 当电池完全充满后，LED灯将由红变绿，并显示“ Fully Charged”。此后，仪器将进入“补偿充电”模式，红灯将每分钟开启几秒钟，以维持电池充电完全。

全部充满一台放电完全的仪器大约需要10个小时。即使在仪器关闭的情况下，

电池仍然会慢慢地放电，如果仪器未能在7-10天的时间内充电，电池电压可能会变低。

在理想情况下，工厂提供的电池可以满足最多10个小时的正常操作(无警报鸣叫，无背景灯开启)。如果电池使用时间较长或使用条件不利(如室温较低)，电池的容量会有很大的降低。

2） 碱性电池适配器

每一台仪器均配备一个碱性电池适配器。它需4节AA碱性电池以替代仪器内的充电电池提供大约12-14小时的使用时间。它可以用于由于没有时间充电的紧急情况替换充电电池。

安装此适配器，先打开仪器的上盖，取下充电电池，然后将碱性电池适配器插上。再盖上仪器上盖。

仪器内部的充电电路从设计上已经考虑了使用碱性电池时对碱性电池和电路的保护。

注意：瑞公司提供的碱性电池适配器也是本质防爆设计的。

3）水阱过滤器

水阱滤膜是由10微米孔径的PTFE膜制成的。它可以避免水珠、灰尘和其它物质进入仪器造成损坏，从而延长传感器和仪器的寿命。

安装时，将水阱插入仪器前端入气管即可。

3.2 选购附件

1） 稀释附件

用户可在仪器入口处安装稀释附件以稀释气体样品。其应用之一为，当气体浓度超出传感器量程的上限时，可用于检测有机气体。

要将稀释比例设置在程序中（见4.7.9节）以便得到正确的气体读数。

注意：

在进行稀释测量时，一定保证仪器要在测试密闭环境以外的清洁的气氛中工作，并使用远距离采样管或Tygon管测量密闭环境内的气体浓度。

2）校正适配器

校正适配器就是一个在一端带有金属适配器的6英寸Tygon塑料管，校正时将适配器端与仪器入气管相连，另一端和气瓶的气体调节阀相连即可。

3）校正调节器和流量控制器

校正调节器和流量控制器用在校正过程中，可以调节从标准气瓶到仪器气体入口的气流速度。流量控制器的允许的最大流速为0.5升/分钟。另外，可使用基于需要的流量控制器或Tedlar气袋以得到与气泵匹配的准确的气流量。

4）有机气体调零套件（活性碳过滤器）

此套件用于过滤可能影响零校正读数的有机气体污染物。使用时，将过滤器与仪器入气口相连即可。

4. 仪器编程

ppbRAE的内置微机为用户提供了灵活的编程方式。授权用户可以重新校正仪器、改变浓度警报限值、改变检测点号码、用户号码、灯的种类及设置时钟等。

编程过程是互动式，用户可以通过菜单显示和键盘选择菜单和数据输入。

4.1 编程模式

编程模式使用户可以改变仪器的设置，校正仪器，修正传感器结构及输入用户信息等。编程模式包括4个菜单，每个菜单包含几个下级菜单，来执行其它的功能。附录列出了更详细的菜单树型结构图。

表4.1

编程菜单
是否校正/选择气体？
是否改变警报限值？
是否浏览或改变数据采集方式？
是否改变仪器设置？

一旦进入了编程模式，LCD将显示第一个子菜单。通过按下[N/-]键，用户可以浏览随后的菜单项目，直至出现需要的菜单。进入特定菜单项目的子菜单，用户按下[Y/+]键即可。

返回操作状态：在菜单中的任一项目下，按[MODE]键则退出编程模式返回正常操作。

4.2　编程模式功能键

下表列出了在编程模式中三个功能键所完成的不同功能。

键	在编程状态下的功能
[MODE]	当短促按下时，退出菜单；按下并保持1秒退出数据输入模式
[Y/+]	在数据输入时增加数值，或确认问题
[N/-]	在数据输入时减少数值，或否认问题

4.3　进入编程模式

1. 开启仪器，显示“Ready…”或实时读数值“xxx ppb”
2. 同时按下[MODE]和[N/-]键三秒钟进入编程模式。这是为了防止用户疏忽而偶然进入此模式。
3. 仪器显示“Calibrate/Select Gas?”(是否校正/选择气体?)
4. 同时放开[MODE] 和[N/-]键。开启编程模式。
5. 按[N/-]键对菜单进行浏览，按[Y/+]键，进行选择。

下面4.4-4.7节详述了每一菜单操作。

4.4　校正/选择气体

在编程模式的第一个子菜单中， 用户可进行如表4.4所述的功能：

校正/选择气体子菜单
零点校正？
标准气体校正？
选择校正存储信息？
改变标准气体值？
改变校正存储信息？
改变修正系数？

对仪器进行重新校正，这是一个使用“清洁气体”和“标准气体”的二点校正的方法，首先：清洁空气或零点校正，它不含其它可检测的VOC（低于200ppb），

用它来调整仪器各传感器的零点。然后是已知浓度的参考气体设置仪器的第二点(即Span gas扩展气体)。

注意：必须在进行清洁空气校正和标准气体校正前输入标准气体值。

另外， 第一个菜单允许用户储存对8个不同气体的校正。
缺省的气体选择如下：

Cal Memory #0……异丁烯
Cal Memory #1……正已烷
Cal Memory #2……二甲苯
Cal Memory #3……苯
Cal Memory #4……苯乙烯
Cal Memory #5……甲苯
Cal Memory #6……氯乙烯
Cal Memory #7……自定义？

所有校正存储均可被改为102种预先已输入程序的化合物的任意一个，或用户定义的气体。只有可被所安装的UV灯检测出的气体才能实际显示出。如果存储#0中的异丁烯已校正，而在存储#1-7的气体未校正。则仪器将自动使用预设的校正系数而保证检测的读数正确。若所选择的气体已经进行了校正，则不会在测试中使用校正参数。

要改变缺省的气体或自定义气体，首先（参见4.4.3节）选择校正存储，然后（见4.4.5节）修改校正存储，以输入用户需要的气体。

4.4.1　清洁空气校正

这一过程决定了传感器校正曲线的零点。实现零点校正需要连接一个活性碳过滤器和一瓶清洁空气，它不含任何可检测到的污染物。或者一个不含任何可被紫外光离子化的杂质的空气气瓶。但是，大多数市售的清洁空气未标明其在ppb水平的杂质含量。

注意：活性炭过滤器上有标记框，每次用户使用过滤器后，可以在一个标记框中作上记号。在使用四次以后，应当更换过滤器。

4.4.2　标准气体校正

该操作过程的目的是为测定传感器校正曲线的第二点。此时需要一瓶标准参考气，并配以500cc/min的流量调节阀。因为500cc/min的流速与仪器内泵的流速一致。另外，也可先将标准气体装入Tedlar气袋中。将校正适配器与仪器的入气口连接， 将适配器的另一端与流量阀或气袋相连。

在进行标准气体校正前，应确认标准气体值已被正确地设置。

1. 确认仪器已于上述的气源之一相连。
2. 在“Span Cal?”下按[Y/+]键，开始校正。显示出气体名称及其标准值。
3. 显示“Apply gas now!”。开启标准气体的阀们。
4. 显示“Wait….30”(正在校正…30)，其中倒计数表明距校准完成所需的时间。
5. 要放弃校正，在倒计时时按下任意键即可。显示“Aborted!”并返回“Span Cal？”子菜单。
6. 当计数为零时，仪器显示校正值。

   注意：该读数应当极为接近该传感器的标准值。
7. 在校正时，仪器在开始倒计时前等待获得增大的气体信号。若在35秒后仍未获得最小信号，仪器显示“No Gas!”。在从新尝试前，应检查气阀已开启，灯或传感器是否失效。
8. 在显示“Apply gas now!”时，可按任意键手动开启校正。
9. 在校正完成后，显示“Span Cal Done! Turn Off Gas”(标准气体校正结束，关闭气瓶)。
10. 关闭气瓶，断开与仪器的连接。
11. 按下任意键，仪器返回“Span Gas Cal?”。

4.4.3 选择校正存储

此功能允许用户选择8个不同的存储之一用于气体检测。气体浓度将使用仪器内部的校正系数（或在未校正的情况下，使用#0的校正存储）而自动计算出。若用户不需要自动转换，可以对所选择的存储的相应气体进行校正。缺省的气体选择列于4.4节。

1. “Select Cal Memory?”是校正子菜单的第三个子菜单。按[Y/+]键，仪器显示“Gas =”气体名以及“Men # x?”
2. 按[N/-]键分别浏览所有的存储号码及气体选择。按[Y/+]键接受所显示的校正存储号码。

3. 在按下[Y/+]键后，显示“Save?”。按下[Y/+]键以保存并进行下一步。按[N/-]键放弃并进入下一子菜单。
4. 若在新选择的校正存储号码下的气体未校正，显示“CF= x.xx”。将使用与x.xx相应的校正系数。
5. 若新选择的校正存储号码的气体以前已经进行过校正。则将显示“Last calibrated xx/xx/xx”。

4.4.4 改变标准气体浓度值

使用该功能可以允许用户改变校正气体的标准值。

1. “Change Span Value?”(是否改变标准气体浓度值?)是第四个子菜单。
2. 按[Y/+]键，仪器显示气体名及标准气体值。光标在标准值的最左面的数字闪动，想要改变标准值，进到第三步，否则，按下并保持[MODE]键1秒接受原有的标准值并进入下一个子菜单。
3. 由标准值的最左面的数字开始，使用[Y/+]或[N/-]键，改变数字的大小。短促按[MODE]键使闪动移至下一个数字，重复上述步骤，直至所有的标准值输入完成。按住并保持[MODE]键1秒钟以退出。
4. 仪器显示“Save?”(是否存储?)，按[Y/+]键接受修改，按[N/-]键或[MODE]键放弃修改进入下一个校正子菜单。

4.4.5 修改校正存储

若当前选择的校正存储号码不是#0。用户将被提示是否修改所选的校正存储的设置。按下[Y/+]键修改校正存储，按[N/-]键进入下一子菜单。

一旦按下[Y/+]键，仪器将显示当前的存储号码，当前的气体选择并提示用户接受当前的气体选择。若当前的校正存储为#0。将显示“Can not modify Mem#0!!”

1. 按[N/-]键可修改气体选择。或按[Y/+]键跳过此步，进入下一子菜单，
2. 按下[N/-]键后，显示“Copy gas from library?”。按下[Y/+]键接受或[N/-]键进入下一子菜单“Enter Custom gas?”
3. 在“Copy gas from library?”子菜单中，使用[Y/+]键和[N/-]键浏览气体选择，短促的按[MODE]键选择气体。显示“Save?”。按下[Y/+]键保存或[N/-]键放弃改变进入下一子菜单。

4. 在自定义气体子菜单中，用户可输入气体名称。按下[Y/+]键或[N/-]键可循环显示26个英文字母及10个数字。短促的按[MODE]键可进入下一位。重复此过程直至用户气体名（最多8个字符）输入完毕。
5. 按住并保持[MODE]键1秒钟退出气体名输入模式。显示“Save?”。按下[Y/+]键保存输入，或按下[N/-]键放弃改变。

4.4.6 改变校正系数

此功能许可用户修改标准气体的校正系数（除了Cal Memory #0）。

1. “Change Correction Factor?”是校正子菜单中的第六项。
2. 按下[Y/+]键，显示气体名及相应的校正系数。
3. 光标在校正系数的最左面的数字闪动。若用户欲修改校正系数，见第四步。否则，按住[MODE]键1秒钟以接受以前储存的校正系数值并返回校正/选择气体菜单的第一项。
4. 从校正系数的最左面的数字开始，使用[Y/+]键或[N/-]键改变数值，短促的按[MODE]键进入下一位。重复此过程直至输入完毕。按住[MODE]键1秒钟以退出。
5. 显示“Save?”确认新的值，按下[Y/+]键保存输入。或按下[N/-]键或[MODE]键放弃改变。返回校正/选择气体菜单的第一项。

4.5 改变警报限值

在此菜单中，用户可以改变仪器上的最高和最低限值，STEL限值及TWA限值。见下表4.4显示改变警报限值的子菜单。按[Y/+]键在第一子个菜单下显示当前选择的气体。

表4.4

Alarm Limit Sub-Menu	警报限值子菜单
Change High Alarm limit?	改变高限警报值？
Change Low Alarm limit?	改变低限警报值？
Change STEL Alarm limit?	改变STEL警报值？
Change TWA limit?	改变TWA警报值？

1. 表4.4的子菜单是改变各种警报限度，按[N/-]键，可在子菜单中循环显示。
2. 按[Y/+]键进入一个子菜单项目，仪器将显示相应限值等，并且在第一个预先

储存的警报值的第一位数上闪动。

3. 为改变这些限值，由最左面的数值开始，用[Y/+]或[N/-]键改变数值大小，短促按[MODE]键进到下一个数值。闪动的数字也同时向右移动。重复操作直到所有的数值得到改正，按下[MODE]键并保持1秒以退出此模式。
4. 如果原来的数值有改变，仪器显示“Save?”，按[Y/+]键，接受新值，进入下一个子菜单。按[N/-]键放弃修改，进入下一个子菜单。

4.5.1 改变最低报警限值

此菜单是报警限值菜单的第二级子菜单，此功能许可用户改变最低报警限。仪器显示“Low Limit?”改变最低报警限，按[Y/+]键，或按[N/-]键进入下一个菜单（见表4.5）

1. 按[Y/+]键，光标在原先储存的最低报警限的最左面数字闪动。
2. 改变此限值数值，按[Y/+]键或按[N/-]键改变数字的值，短促按[MODE]键进到下一个数值。闪动的数字也同时向右移动。重复操作直到所有的数值得到改正,按下[MODE]键并保持1秒以退出此模式。
3. 如果原来的数值有改变，仪器显示“Save?”，按[Y/+]键，接受新值，进入下一个子菜单。按[N/-]键放弃修改，进入下一个子菜单。

4.5.2 改变STEL限值

此菜单允许用户改变STEL限值，仪器显示“STEL Limit?”

1. 按[Y/+]键，光标在原先储存的STEL限值的最左面数字闪动。
2. 改变此限值数值，按[Y/+]键或按[N/-]键改变数字的值，短促按[MODE]键进到下一个数值。闪动的数字也同时向右移动。重复操作直到所有的数值得到改正，按下[MODE]键并保持1秒以退出此模式。
3. 如果原来的数值有改变，仪器显示“Save?”，按[Y/+]键，接受新值，进入下一个子菜单。按[N/-]键放弃修改，进入下一个子菜单。

4.5.3 改变TWA限值

此菜单允许用户改变TWA限值，仪器显示“TWA Limit?”

1. 按[Y/+]键，光标在原先储存的TWA限值的最左面数字闪动。
2. 改变此限值数值，按[Y/+]键或按[N/-]键改变数字的值，短促按[MODE]键进到下一个数值。闪动的数字也同时向右移动。重复操作直到所有的数值得到改

正，按下[MODE]键并保持1秒以退出此模式。

3. 如果原来的数值有改变，仪器显示“Save?”，按[Y/+]键，接受新值，进入下一个子菜单。按[N/-]键放弃修改，进入下一个子菜单。

4. 6 浏览或改变数据采集

仪器可以计算和储存每一个气体样本的浓度读数及记录号。在此子菜单中，用户可以进行如下的工作。

表4.5 数据设置的子菜单。

数据采集子菜单	
View Data?	浏览数据？
Clear Data?	清除所有数据？
Change Datalog Period?	改变数据采集间隔?
Select Average Type?	选择平均类型?

4.6.1 浏览数据

用户可以用该功能浏览所有存储在仪器中的数据。数据是以组或“事件”的形式存储。每个数据包括时间（小时：分钟：秒钟），及测量值。

1. “浏览数据”是表4.5中的第一个子菜单。
2. 按[Y/+]键，仪器显示第一次记录号“Event..”“Log #1”(见下图)。按

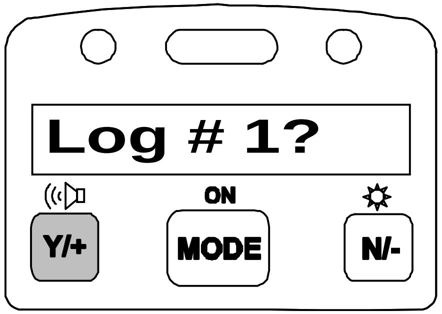


图 4.2 LCD显示： 浏览采集的数据

[Y/+]键浏览此记录的数据。或[N/-]键前移或后退浏览其他记录中的数据。若无别的记录，仪器显示“No more events! Start from event #1？”按[Y/+]键进入第一个记录，按[N/-]键仪器将停留在最后一个记录中。

3. 按[Y/+]键浏览选择的记录的第一个数据。显示的存储数据包括显示小时，分钟和测量值，显示如下。

按键	**显示**
	Event, Log# 1?
[Y/+]	08/01/99, 14:20:07, Min 120, Avg. 150, Max 210
[Y/+]	14:20:08, Min 125, Avg. 150, Max 200

按[Y/+]或[N/-]键前移或后退浏览该记录中的其它数据。当到达记录的起点或终点时，仪器显示“1st Data”(数据开始)或 “End data?”(数据结尾)，按[MODE] 键退出当前记录。

4.6.2 清除所有数据

该功能可以擦除仪器记忆中所有数据。

注意：常规的储存数据包括STEL，TWA，峰值，最小浓度以及运行时间，这些功能不能被改变。

1. “清除所有数据”是第二个子菜单。
2. 按[Y/+]键清除所有的数据记忆，仪器显示“Are you Sure?”(确认吗？)进一步确认。
3. 再按一次[Y/+]键确认清除所有数据。
4. 按[N/-]或[MODE]键不清除数据并退出进入下一个子菜单。

4.6.3 改变采样间隔

数据采集间隔可以由1到3600秒(1小时)，以1秒间隔进行设置。

1. “改变数据采集间隔”是第三个子菜单。
2. 按[Y/+]键，仪器显示“Datalog Period＝XXXX”(新的间隔?)，数值的最左面的数字闪动，这里的XXXX是预先设置的采样间隔。
3. 为改变这些限值，由最左面的数字开始，用[Y/+]或[N/-]键改变数值大小，短促按[MODE]键进到下一个数字。闪动也同时向右移动。重复操作直到所有的数值得到改正，按下[MODE]键并保持1秒以退出此步。
4. 如果原来的数值有改变，仪器显示“Save?”，按[Y/+]键，接受新值，进入下一个菜单，按[N/-]键放弃修改。进入下一菜单。

4.6.4 选择平均类型

用户可以选择仪器在每次采样过程中的操作平均值或者TWA平均值读数。操作平均值是开始检测以来所有检测数据（每隔一秒检测一次）的简单平均值。此平均值随时间和检测数据的变化而增减。TWA是累积值，用于估计自开始检测以来用户所暴露的8小时均值限值，此值只会增加或保持恒定，不会减小。参考技术指南119，怎样计算TWA。

1. “选择平均类型”是第四个子菜单。
2. 按[Y/+]键进入此功能。
3. 仪器显示“Running Average?”或“Time Weighted Average?”。
4. 按[N/-]键浏览平均类型，按[Y/+]键选择当前显示的平均类型。
5. 如果在设置上有任何改变，仪器会显示“Save”(存储？)，按[Y/+]键接受新的选择并退出数据采集子菜单。按[N/-]键或[MODE]键放弃改变返回一级菜单。

4.7 改变仪器设置

在此菜单中仪器的几种灵活设置可以改变。用户可以根据下表的数据结构来修改。

表4.6

仪器设置子菜单	
Change Operation Mode?	是否改变操作模式？
Change Site ID?	是否改变现场号？
Change User ID?	是否改变用户号码？
Change Alarm Mode?	是否改变警报模式？
Change User Mode?	是否改变用户模式？
Change Date?	是否改变日期？
Change Time?	是否改变时间？
Change Lamp?	是否改变灯的种类？
Change Unit?	是否改变数据单位？
Change Pump speed?	是否改变泵速？
Change External Output?	是否改变外部输出?
Change DAC Range?	是否改变DAC范围?

4.7.1 改变操作模式

用户可以选择如下两种模式：

调查模式（SU）：手动开启/停止测试及特定暴露值的显示。

卫检模式（HY）：自动测试，连续操作与数据采集，计算额外的暴露值。

1. “Change Op Mode?”(是否改变操作模式？)是表4.6的第一个子菜单。
2. 按[Y/+]键，仪器显示当前的用户模式“Op Mode = *current mode*?”。
3. 按[Y/+]键接受当前显示的操作模式。按[N/-]键显示另一操作模式， 按[MODE]键退出此项目，进入下一个子菜单。
4. 当从HY模式转换为SU模式时，将显示“Exit from Hygeine?”（退出HY模式？）， 以防止用户误退出。
5. 如果对当前设置有任何改变，仪器显示“Save?”，按[Y/+]键确认改变，退出该子菜单；按[N/-]键放弃改变，进入下一子菜单。

注意： 若新的操作模式被保存，当退出编程模式时，显示“Op Mode Changed!!”（操作模式已更改）。

4.7.2 改变现场号

用户可在此模式下输入8位字符的现场号。该现场号将被使用在数据记录的报告中。

1. “改变现场号”是表4.6中第二个子菜单。
2. 按[Y/+]键，仪器显示当前的现场号“Site ID=xxxxxxx”(现场号＝xxxxxxx？)。
3. 由最左面的数字开始，用[Y/+]或[N/-]键改变数值大小及选择字符，短促按[MODE]键进到下一个数值。闪动也同时向右移动。重复操作直到所有的数值被输入。按下[MODE]键并保持一秒退出此项目。
4. 如果在设置上有任何改变，仪器会显示“Save”(存储？)，按[Y/+]键接受新的选择并退出此子菜单。按[N/-]键放弃改变进入下一个子菜单。

4.7.3 改变用户号码

用户可在此模式下输入8位字符的用户号码。该用户号码将被使用在数据记录的报告中。

1. “改变用户号码”是表4.6中第三个子菜单。

2. 按[Y/+]键，仪器显示当前的用户号码“User ID=xxxxxxx”(现场号＝xxxxxxx？)。
3. 由最左面的数字开始，用[Y/+]或[N/-]键改变数值大小及选择字符，短促按[MODE]键进到下一个数值。闪动也同时向右移动。重复操作直到所有的数值被输入。
4. 按下[MODE]键并保持1秒以退出此项目。
5. 如果在设置上有任何改变，仪器会显示“Save”(存储？)，按[Y/+]键接受新的选择并退出此子菜单。按[N/-]键放弃改变进入下一个子菜单。

4.7.4 改变警报模式

仪器提供两种不同的警报模式，即锁定的和自动重置。

1. “改变警报模式”是表4.6中第四个子菜单。
2. 按[Y/+]键，仪器显示当前的警报模式。
3. 按[Y/+]键接受当前显示的警报模式，按[N/-]键改变至其它模式，按[MODE]键退出该子菜单进入下一个子菜单。
4. 如果在设置上有任何改变，仪器会显示“Save”(存储？)，按[Y/+]键接受新的选择并退出警报设置子菜单。按[N/-]键放弃改变进入下一个子菜单。

4.7.5 改变用户模式

仪器提供两种用户模式：显示和编程。

1. “改变用户模式”是表4.6中第五个子菜单。
2. 按[Y/+]键，仪器显示当前的用户模式。
3. 按[Y/+]键接受当前显示的用户模式，按[N/-]键改变至其它两个类型，按[MODE]键退出该子菜单进入下一个子菜单。
4. 如果在设置上有任何改变，仪器会显示“Program change”及“Are You Sure?”(编程模式改变，确定？)，按[Y/+]键确认或按[N/-]键放弃改变进入下一个子菜单。

注意：如果用户模式被改为显示模式，用户就再也不能进入编程模式，也就是说，用户将无法在正常模式下将仪器改回编程模式。

改回编程方式的方法是：关闭仪器后，在诊断模式下打开仪器，并通过同时按住[N/-]键与[MODE]键三秒，然后输入密码而进入编程模式。一旦进入编程模式后，可在“Change Monitor Setup”/“Change User Mode”中选择并返回编程模式。另一方法是使用计算机以及ProRAE-Suite软件（详见第5节）

4.7.6 改变日期

仪器配备了实时时钟(RTC)，用户可以在编程模式校正时钟。

1. “改变日期”是表4.6的第六个子菜单。
2. 按[Y/+]键，仪器显示当前时间“mm/dd/yy”(月/天/年)最左面的数字开始闪动。
3. 为改变这些数值，.用[Y/+]或[N/-]键改变数值大小，短促按[MODE]键进到下一个数值。闪动也同时向右移动。重复操作直到所有的数值得到改正，按下[MODE]键并保持1秒可退出此步。
4. 如果原来的数值有改变，仪器显示“Save?”，按[Y/+]键，接受新值，或按[N/-]键放弃修改，进入下一个菜单。

4.7.7 改变时间

用户可以修改RTC的时间。

1. “改变时间”是表4.6的第七个子菜单。
2. 按[Y/+]键，仪器显示当前时间（24小时形式）“hh : mm”(小时：分钟)，数值的最左面的数字闪动。
3. 为改变这些数值，用[Y/+]或[N/-]键改变数值大小，短促按[MODE]键进到下一个数值。闪动也同时向右移动。重复操作直到新的数值完全输入，按下[MODE]键并保持1秒可退出此步.
4. 如果原来的数值有改变，仪器显示“Save?”，按[Y/+]键，接受新值。或按[N/-]键放弃修改。

4.7.8 改变灯的种类

仪器有三种不同能量的UV灯： 9.8eV，10.6eV，11.7eV。用户可在编程模式中选择一种。

1. “改变灯的种类”是第八个子菜单。
2. 按[Y/+]键，仪器显示当前的PID灯的类型。
3. 按[Y/+]键接受当前的PID灯的类型，按[N/-]键改变至其它的PID灯类型，按[MODE]键退出该子菜单进入下一个子菜单。
4. 如果在设置上有任何改变，仪器会显示“Save”(存储？)，按[Y/+]键接受新

的选择或按[N/-]键放弃改变进入下一个子菜单。

4.7.9 改变数据单位

用户可在仪器上更改显示或数据采集的单位为ppb，ppm，ug/m³或mg/m³。

表4.7 仪器子菜单

Display Unit = ppb?
Display Unit = ug?
Display Unit = ppm?
Display Unit = mg?

1. “更改单位”是表4.6的第九个子菜单。
2. 按[Y/+]键，仪器提示“Display Unit = xxx?”。
3. 用[Y/+]接受当前的单位，按[N/-]键选择另一单位，用[MODE]键退出该菜单。
4. 如果在设置上有任何改变，仪器会显示“Save”(存储？)，按[Y/+]键保存改变或按[N/-]键放弃改变进入下一个子菜单。

注意：

1. 气体目录中的校正系数是以ppb和ppm为单位进行计算的。若选择ug或mg，内置的校正系数表将失效。
2. 仪器只在ppb与ppm，或ug与mg读数间有自动的转换，没有其它的自动转换。
3. 当单位从ppb或ppm向ug或mg转换时，要求有使用ug或mg单位的标准气体的校正。当单位反向转换时，道理相同。

4.7.10 改变输出

仪器设置了两种外部输出：DAC（模拟输出）与警报。警报输出只可用于连接选购的震动警报装置。表示气体浓度的模拟输出可以与其他外部设备相连。

1. “改变外部输出？”是表4.6的第十个子菜单。
2. 按[Y/+]键，仪器显示“Output = DAC？”(外部输出=模拟输出？)
3. 按[Y/+]，接受当前显示的输出选择，按[N/-]转至另一种选择“Output = Alarm？”，按[MODE]键可退出此项目，并进入下一仪器设置子菜单。
4. 如果有任何改变，按[Y/+]键仪器显示“Save?”(储存？)。按[Y/+]键确认新的选择或按[N/-]键返回第二步。

4.7.11 改变泵速

仪器设置了两种泵速：“高速”：600cc/min以及“低速”：400cc/min。

1. “改变泵速？”是表4.6的第十一个子菜单。
2. 按[Y/+]键，仪器显示当前泵速“Pump=Low？” （泵速=低速？）
3. 按[Y/+]，接受当前显示的选择，按[N/-]转至另一种选择“Pump = High？”（泵速=高速？），按[MODE]键可退出此项目，并进入下一仪器设置子菜单。
4. 如果有任何改变，按[Y/+]键仪器显示“Save?”(储存？)。按[Y/+]键确认新的选择或按[N/-]键返回第二步。

4.7.12 改变DAC范围

在仪器上有三种不同的DAC（数字-模拟转换）范围值： 2000，20和200。仪器给出的最大2.5V的直流模拟信号输出代表选择的范围值。（参见.有关模拟信号输出的连接）。

1. “改变DAC范围？”是表4.6的第十二项。
2. 按[Y/+]键，显示当前的DAC范围“DAC Range=2000ppb?”(DAC范围=2ppm)
3. 按[Y/+]键接受当前值，按[N/-]键改为其它值，按[MODE]键可退出此项目，并返回表4.6的第一个子菜单。
4. 若现存的选择有所改变，按[Y/+]键显示“Save?”(保存？)，按[Y/+]键确认新的选择。按[N/-]键以放弃并移动至表4.7的第一个子菜单。

4.8 退出编程模式

1. 从第一层菜单退出编程模式，按[MODE]键一次。
2. 从第二层菜单退出编程模式，按[MODE]键两次。
3. 若返回编程模式，同时按[N/-]和[MODE]键3秒钟。

5. PPBRAE的计算机界面

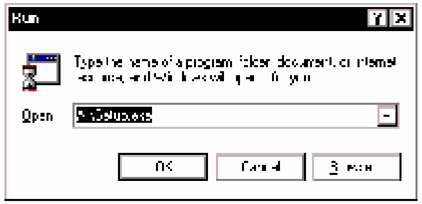
每台仪器均配有相应的软件包，称为ProRAE-Suit和相应的串口电缆。

运行这一软件需要一个IBM兼容机，装有Windows NT® 4.0或者Windows95®以上版本操作系统。用户可以利用该软件实现仪器和计算机间的通讯，设置仪器，传输数据，打印报告等等。软件包的安装与操作描述如下。

5.1 安装

ProRAE-Suite软件包含在一张3.5”软盘中。若已安装WINDOWS®软件，可以将软盘插入A或B驱动器中，在WINDOWS的“Program Manager”下，拉下“File”子目录，选

图5-1 运行程序对话框



择“Run”，在屏幕上会出现如下对话框。若软盘置于A驱中，则键入A：\Setup.exe。然后按“ENTER”或者点“OK”，软件将自动产生一个新的子目录并安装，子目录为：C：\Program Files\RAE Systems Inc\ProRAE-Suite。在软件安装完毕后，在软件画面中会出现PRORAE- Suite的应用程序框。

在工作条上点击Start 键，即显示Start菜单，点击ProRAE-Suite菜单项目以显示ProRAE-Suite子菜单，点击并运行该程序。

图5-2 开始菜单

5.2 联接ppbRAE和PC

在仪器配套箱中提供了一个PC机接口电缆。将其DB-9连接端与计算机串口相连，另一端接到仪器上。

打开仪器电源，按[MODE]键几次，直至LCD显示“PC Comm?”(是否要同计算机通讯？)，按[Y/+]键，显示为“Pause monitor, OK?”(仪器将暂停监测，确认？)，按[Y/+]键确认，显示变为“Comm....”(通讯…)，标明仪器已经可以同计算机通讯。在通讯阶段，计算机通过串口直接控制仪器。而在通讯过程中，用户不需按仪器上任何键。

如果在2分钟内没有实现数据通讯，仪器将回到实时测量状态。

注意：不要用计算机的并口进行联结。并口通常是计算机后面的25针凹式D型连接器，而串口是一个25针或9针的凸式口型连接器。如果计算机的串口是25针，用户需要用一个9－25针的转换接头。

5.3 启动PRORAE- Suite软件

启动ProRAE-Suite软件，点击Start打开Start菜单，点击Programs中的ProRAE-Suite的ProRAE-Suite启动软件。 如下图所示：

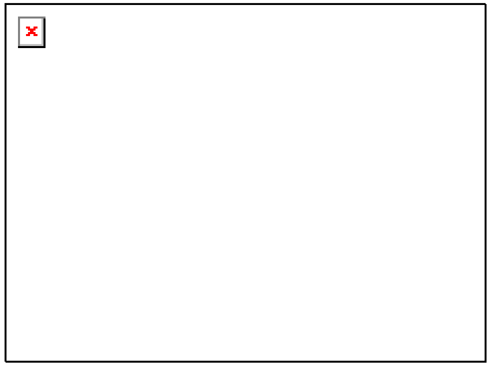


图5-3 ProRAE-Suite的主窗口

软件的功能由三个子菜单构成：

1) 数据结构目录：包括编辑设置数据文件，传输设置数据到仪器，由仪器接受设置数据等。
2) 采集数据目录：包括接受仪器数据，以不同的形式显示数据，输出数据等等。
3) 升级目录：包括升级仪器的软硬件及仪器的数据采集特点。

同时，软件还为常用功能提供了图标操作。例如，在Communication (通讯）下面的Receive config(传输设置)功能就用了一个带有箭头并标有RECV字样的小图标表示。如果移动鼠标至此，将弹出一个小的文本说明它的功能。用户可以直接连击图标进入功能而无需拉下子菜单。

5.4 建立通讯接口

在第一次使用时，用户应当在ProRAE-Suite软件中建立一个通讯接口以使仪器

与计算机正常通讯。下图是通过软件选择接口的一个对话框：

注意：大多数的计算机都有两个串口，用户应保证软件中所设定的串口与实际使用的串口一致。ProRAE-Suite软件中缺省的串口位置为COM1，如果设置错误，当用户尝试在计算机和仪器通讯时，仪器会给以提示“Error Occur During Serial Port Initialization”(在串口设定时发生错误)。

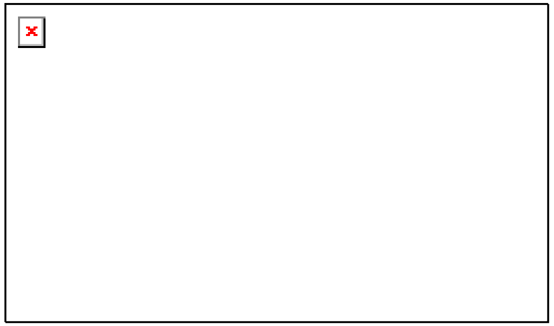


图5-4　设置通讯接口

5.5　通过PC设置仪器

用户可以通过PC设置仪器参数，将这些内容下载到仪器，也可从仪器上接收设置数据。详述如下：

5.5.1　编辑设置文件

设置文件有两种来源，一由仪器下载，另一来自设置文件。

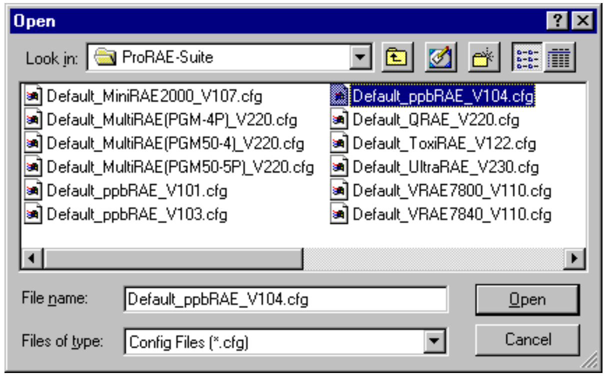


图5-5　打开对话框

浏览仪器的设置，由软件的主菜单，在Communication中选择Receive Configuration…，若仪器已与通讯端口连接好，　点击OK。

下载保存的设置文件，在主菜单中，在File下选择OPEN子菜单，连击Open File标，出现上述对话窗口。

在文件栏内应当有一个或多个设置文件，每个文件的扩展文件名都是“CFG”。软件中有仪器的一系列设置参数文件：Default-ppbRAE-V###.CFG，其中###是缺省设置参数文件的版本号。例如：Default-ppbRAE-V100.cfg表明此文件用于ppbRAE监测仪，其版本为V1.00。选中相应的文件名后，用[Enter]或[OK]键打开选定的文件。文件打开后，相应的仪器设置参数会显示在新打开的用户窗口里，如图5.6所示。

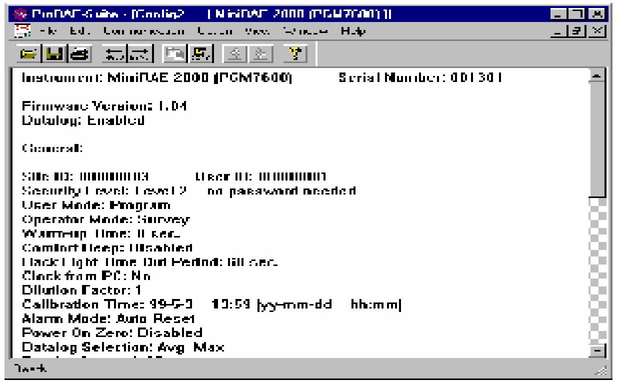


图5-6　设置数据的显示

要修改该文件，点击Edit至Configuration菜单项目，或在Configuration图标点击后，再打开Edit Configuration File对话框，如图5.7所示。完全修改设置文件后，点击OK键，关闭Edit configuration file.新的设置文件将转移到附属窗口。

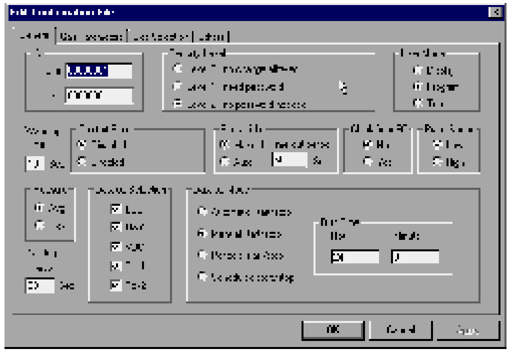


图5-7　编辑设置文件对话框

下面是对各窗口输入的简介：(见图5.7编辑配置文件对话框)

在”General” 中

用户可以更改仪器的综合参数设置（如图5-7）。

ID

采样和用户编号，用8个数输入。这些参数将在仪器数据记录中一直使用。

Security Level(密级)

这里有三个密级0，1，2，代表了不同的密级水平。以防止在仪器上进行未许可的设置参数的更改。

0级：用户不需密码，即可进入仪器编程菜单，但不能改变警报限度，时钟，校正因子，或用户/检测点的信息等。用户仍可进行仪器的校正。

1级：要求输入4位密码以进入仪器的编程模式。

2级：编程模式可以不受限制地进入，在编程菜单中的任何改变都可被保存。

Password(密码)

若选择1为密级，或仪器处于文本模式，则要求输入四位字符。要进入编程模式，要求输入此密码。

User Mode(用户模式)：

显示，编程模式。**显示模式：**用户可在正常工作状态下浏览几种读数，但不可进入编程模式。**编程模式：**用户可进入编程模式以校正仪器，更改仪器的各种设置。

Operator(操作模式)：

用户可选择两种操作模式：卫检(HY)模式与调查(SU)模式。

卫检(HY)模式是一种连续测试的模式。调查(SU)模式是一种手动开/关检测的模式。 详见第2章。

Warm-up Time(预热时间)

用户可以选择预热时间(以秒为单位)。

Comfort Beep(安全鸣叫)

用户可以在此定义一个时间间隔以使蜂鸣器自动鸣叫一声以提醒使用者仪器正常。如果在此选择0，则该功能取消。

Back Light(背景灯)

用户可以设置一个开启间隔以使仪器在此时间后自动关闭背景灯。

Clock from PC (计算机时钟)

用户可以用此功能直接将计算机时钟传到仪器中而无需手动设置。

Alarm Mode(警报方式)

可以选择报报警方式Auto Reset(自动重置)或Latched(锁定)如果选择自动重置(Auto Reset)，一旦警报条件消除，警报也立即停止。而如果选择Latched(锁定)方式，则当条件消失后，仪器还将警报，此时可使用[Y/+]键关闭警报。

Power On Zero(开启校零)

该功能将设定仪器在开启时自动进行新鲜空气校正。使用该项功能一定注意仪器在开启时确实处于新鲜空气环境之中，且仪器在预热后再开启。

Datalog Interval(数据采集间隔)

采样(包括样品数据的计算与存储)的频度，单位为秒。

Datalog Selection(数据采集选择)

用户可以选择一个或更多的值进行数据采集。用户可定义采集最小值， 平均值，及最大值， 或三值同时采集。

Datalog Mode(数据采集模式)：

1. Automatic Start/Stop(自动采样)，随仪器的开/关而自动开始/结束数据采集。
2. Manual Start/Stop(手动采样)，在正常操作的菜单下，通过按一系列的键而开始/结束数据采集，或由最长操作时间决定数据采集何时自动结束。
3. Periodic Start/stop(周期采样)，用户必须确定，开始/结束的时间(小时和分种)，在开始和结束的时间内，仪器将自动进行数据采集。
4. Scheduled Start/stop(定时采样)，用户必须输入开始/结束的时间(年，月，日，小时，分钟)，以确定仪器何时开始数据采集。

Run Time(运行时间)

如果选择了手动启动/停止方式，用户需要在此设定最大运行时间。当仪器运行到特定时间，采样将自动停止。

Start Time and Stop Time(开始和停止时间)

如果选择了**定时(开启/停止)采样**方式。所有的输入都应采用年、月、日和小时、分钟的形式。仪器应提前开启，一旦预置时间到达，仪器就开启采集。而当中止时间到达，则仪器自动停止采集。**周期开启停止：**如果选择周期开启停止方式，用户应当确认开启和停止的小时和分钟。两个时间内的间隔就是仪器每天的采样时间。

OK/Cancel (确认/否认)：

当完成设置改变后，点击OK键，以保存设置并返回用户窗口。或点击Cancel键，放弃设置改变。

在“Gas Parameter”中

Gas Parameter在General后，用户可以更改测量单位，当前仪气体选择，校正存储选择，当前气体参数等，参见图5-8。

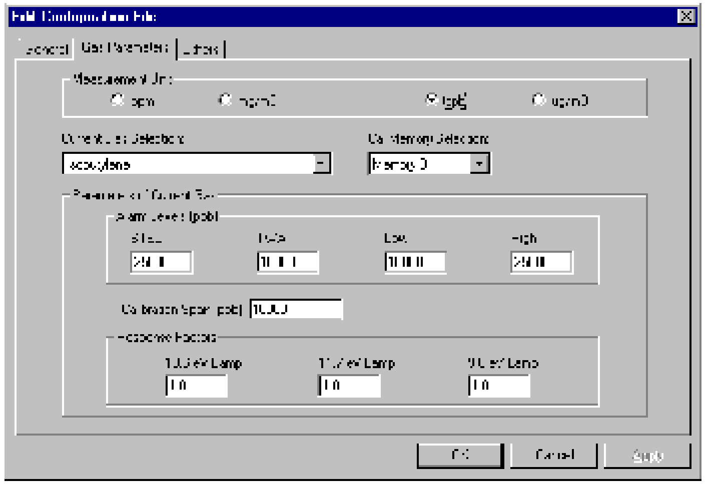


图5-8 气体参数对话框

Measurement Unit(**测量单位**)： 用户可在此处选择ppb，ppm，ug/m^{3}或mg/m^{3}作为测量的标准单位。

注意： 当在非标准单位间转换时，会出现警报信息：“You just changed the measure unit form ppm/ppb to ug/m^{3}or mg/m^3, please update the Alarm Levels fields and the Calibration Span field!” （“你只将测量单位从ppm/ppb 转变为 ug/m^3 或 mg/m^3 ，请同时更新报警值与校正值!”）。 此转变不会自动进行。

Current Gas Selection(**当前气体选择**)： 此处用户可选择将检测的特定气体。点击数据栏中的右边的下黑三角形（▼）来浏览提供的气体。

Cal Memory Selection(**校正存储选择**)： 从“Memory 0”到“Memory 7”的 8 种可能的存储将储存前一次的校正设置。

Parameters of Current Gas(**当前气体参数**)：此处以ppb为单位显示出STEL、TWA高/低限警报的当前报警值，以及校正的范围。此处也显示出三种可选的检测灯(10.6eV,11.7eV和9.8eV)的反应参数。

在“Other”中

用户可输入一个开机显示的用户化的名字。当仪器开机时，此名字将被显示。打开ProRAE-Suit软件的Cofiguration的菜单，用户可以设置ppbRAE的结构设置。

5.5.2 将设置传给仪器

可以在“Communication”下拉菜单种选择“Sent config”子菜单或点击Sent图标进行，将显示信息以提醒用户连结仪器和计算机，在确认连接正常后，直击“OK”开始数据传输。

当设置传输正确后，计算机将提示传输过程结束。连击“OK”关闭此对话框。如果传输失败，计算机将显示“Error”信息表示仪器没有反应。用户需要检查电缆、接口、以机电缆连接是否合适，再重新传输，如果错误依然，请同华瑞服务中心联系。

5.5.3 接收仪器设置数据

为保存新的设置文件，用户可以通过点击File菜单中的Save或Save As…存储该文件以备以后使用。

5.5.4 确定所有设置

用户可以在此更新仪器中的所有预置(缺省)设置(除仪器ID [号码]、序列号及数据采集方式外)。在Option中选择Config All后，对话框提提醒用户将仪器和计算机连接好，在确认仪器连接正常后，连击OK按钮，显示另一对话框将提示用户此操作清除仪器原有的全部设置，用户可连击“Cancel”放弃，或连击“OK”开始数据传输。

在数据传输完成后，新对话框会告诉用户连击“OK”将关闭对话框。

注意：Config All主要用以当仪器的设置不可恢复且仪器操作功能失常时，恢复仪

器预置的(缺省)操作设置。由于缺省参数一般不适合特型仪器，用户还需进行重新校正，重设灯，泵及LCD对比度阈值的参数等。因此，用户应尽量避免使用此功能。

5.6 数据处理

该软件允许用户检索仪器中的数据，并以多种方式显示。用户也可以在Excel文件下应用数据。

5.6.1 接收仪器数据.

在“Communication”下拉菜单中选择“Receive Data”菜单或点击Receive Data图标从仪器中下载数据。

计算机提示“检查电缆是否连接正确”，如确认连接正确，点击[OK]键开始数据接收。当传输结束后，计算机会出现一个新的窗口， 显示接收的数据， 用户可以使用点击File菜单中的Save或Save As…存储文件。

5.6.2 浏览数据(在文本模式下)

一旦用户打开数据文件，出现两个并列窗口。左面是一个树状的显示模式选择。右面则是根据左面选择显示的数据形式，同时左面的窗口还列出了所有记录的情况，可以随意选择。

想要看以前的或以后的数据，用户可以点击Next Event(向右双箭头)或Previous Event(向左双箭头)，用户也可以拖动左右栏中的滚动条来浏览。

看某一点的具体数据，用户可以点击Text Mode下的Event来浏览，如图5-9。

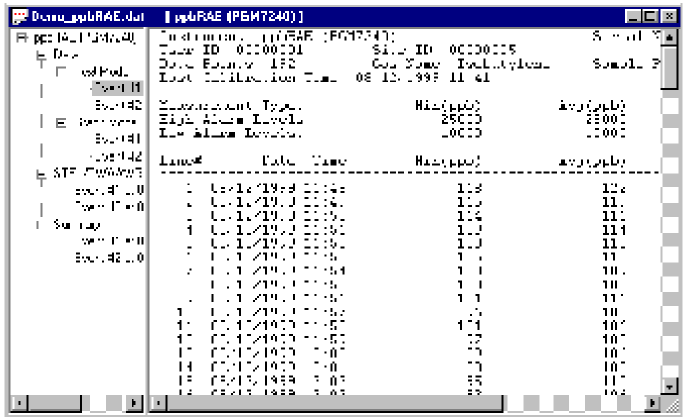


图5-9 采集的数据显示

5.6.3 浏览STEL/TWA/AVG值

列出采样中有毒气体和有机气体的STEL，TWA和TWA值。如图所示。左窗为检测数据记录的目录， 右窗为该记录的相应的SLEL/TWA/AVG数据。

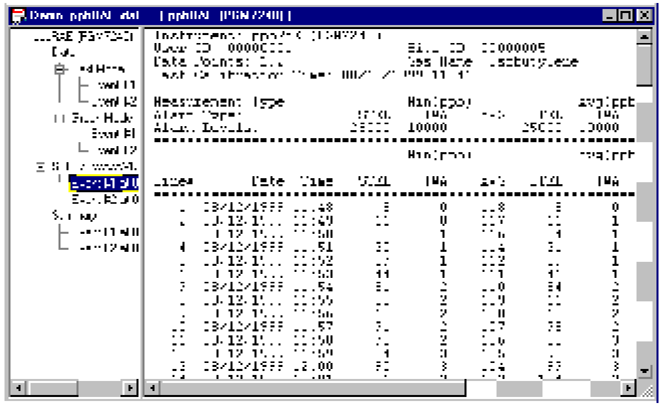


图5-10 检测数据的SLEL/TWA/AVG值

5.6.4 浏览总表(Summary)：

浏览任一事件的总体信息，如峰值、最小值。点击左边窗口的Summary项即可。

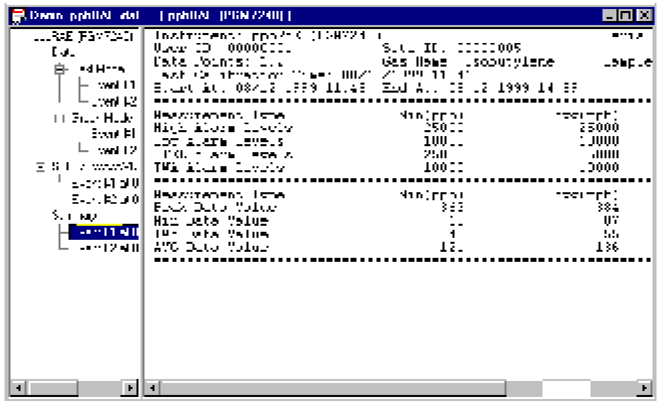


图5-11 检测数据的总体信息

5.6.5 在图形模式下浏览数据

用户点击左边窗口内Graph Mode(图形模式)下相应的记录即可。

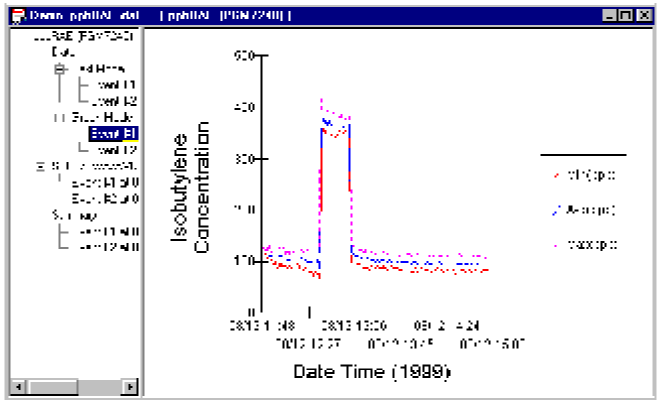


图5-12 检测数据图形模式

1. **选择图形类型**

用户可以在“Graph Settings”中选择“Graph Type”(选择图形显示类型)。在选择前，用户应先点击右窗中的区域，以确定图形的区域。然后点击Option菜单中

的Graph Settings，就会显示Graph Settings对话框，如图5-13

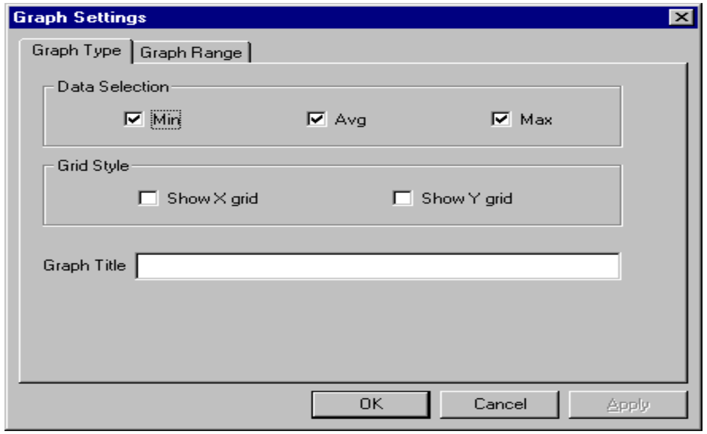


图5-13 选择图形种类

2. 选择图形范围

当显示图形时，有必要对其范围进行调整。在“Graph Settings”对话框中选择“Graph Range”页，即显示相应的对话框。在此之前，用户应先点击右窗中的区域，以确定图形的区域。然后在“Graph Range”对话框中用户可选择X、Y轴范围，或选择仪器的缺省值，即包括所有记录的数据点。

选择Y轴范围，首先点击User Defined键，然后用户在Data Value Range中设置最高值与最低值。

如果用户选择Defaul键，ProRAE-Suite软件就会自动按比例设定Y轴范围，包括最大值。

选择X轴范围，首先点击User Defined键，然后用户在Data Value Range中设置最高值与最低值。

如果用户选择Defaul键，ProRAE-Suite软件就会自动按比例设定X轴范围，包括最大值。

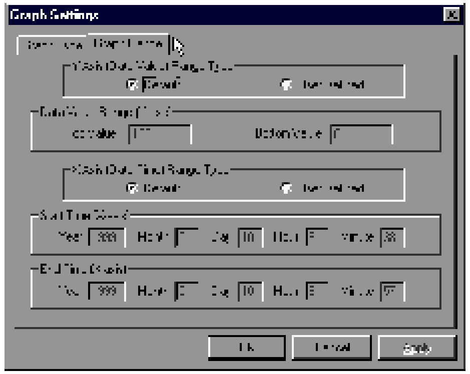


图5-14　设置图形范围

5.6.6　输出显示数据到文本文件

ProRAE-Suite软件允许用户用文本文件显示输出，如用微软的Excel就可以直接显示。用户可以用“Option”选择“Export Text”，仪器提示“Save as”，确定一个文件名，然后点击“Save”存储。

5.6.7　输出图形到文件

ProRAE-Suite软件允许用户用Windows bitmap(.bmp)或Windows metafile(.wmf)文件中显示输出。在此之前，用户先点击右窗口中的区域，然后在Option下选择“Export Graph”，仪器提示以“**.bmp”或者“*.wmf”文件存储。所生成的文件，包含了右边窗口中所选择的图形区域。

5.6.8　打印数据

首先点击右边窗口以确定该窗口的数据范围，再在File下选择Print，即打印出相应图形或数据文件。在打印对话框出现之前，应先设置好纸张的大小，打印方向，打印类型等。

5.6.9　数据采集方式的升级

为升级仪器的数据采集功能，打开ProRAE-Suite软件（如图5-15），不要开启任何设置和数据文件， 选择Option中的“Enable Datalog”，会有画面提示连接计算机和

仪器，在确认连接后，点击“OK”，出现画面提示：

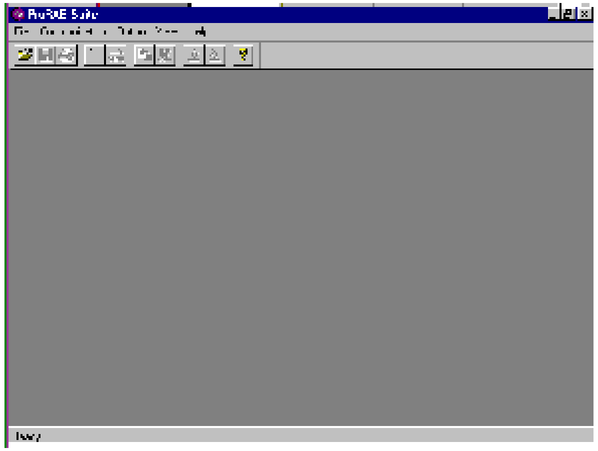


图5-15 ProRAE-Suite的主窗口

Datalog Disable/Enable? 图5-15显示的是仪器所处的Datalog Enable状态。如果选择 Datalog enable，要输入仪器的三位数密码，然后点击“OK”，就改写了仪器的数据采集方式。此时仪器就可以进行数据采集。在改变了数据采集方式后，将显示信息告诉用户数据采集方式已成功改变。

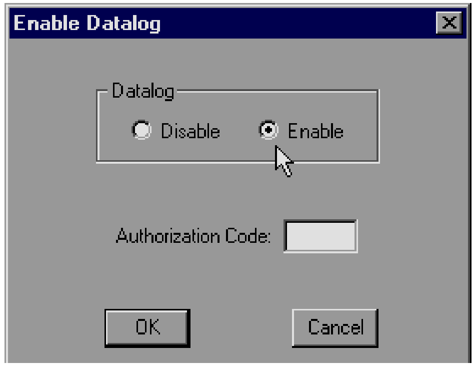


图5-16 开启数据采集对话框

5.7 升级工厂软件

打开ProRAE-Suite软件，不要开启任何设置和数据文件，如图5-16所示，选择Option中的“Load Firmware”，会有画面提示连接计算机和仪器，在确认连接后，点击“OK”，显示“Open”文件对话框，如图5.17选择工厂软件(.a07)，点击“OK”即可将软件下载至仪器。在完成了工厂软件的升级后，将显示信息告诉用户软件已成功下载。

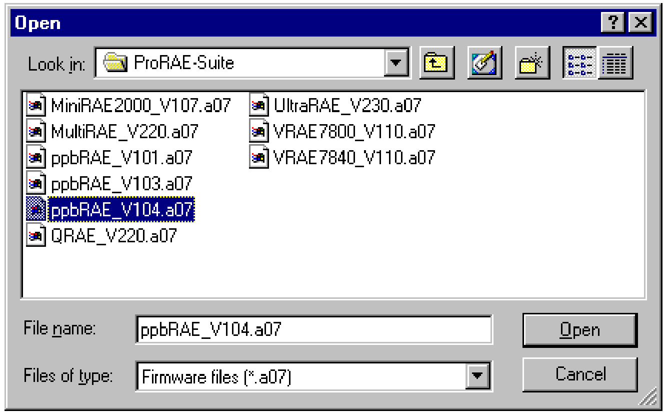


图5-17 打开升级文件对话框

6. 操作理论

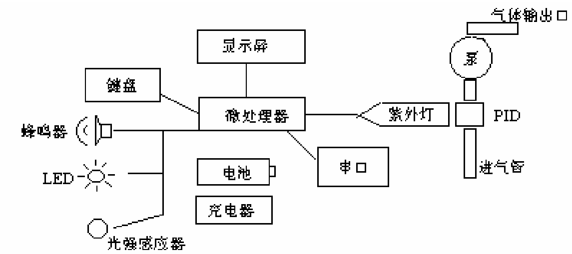
6.1 概述

ppbRAE使用了新开发的双腔光离子化检测器和被用作PID传感器的高能光源的无电极放电式紫外(UV)灯。检测器的双腔均被置于检测器的离子化室中。当有机气体通过灯时，被光离子化，释放出的电子被检测为电流。第一腔的电流主要来自于离子化的气体。 第二腔的电流检测离子化的气体和作为紫外光密度的函数的电子的光电束。因此， 双腔电流可弥补由于灯污染或老化而造成的光密度的波动。

双腔结构使ppbRAE能在ppb的水平准确地检测可离子化气体的浓度， 而不需频繁的校正。 这种PID传感器可检测广泛的有机气体。高能的灯（如11.7eV）可检测多种化合物，但低能量的灯（如9.8eV）对易离子化的化合物（如芳香族化合物）的选择性更高。但是， 10.6eV的灯同时有着最好的分辨率和最长的寿命。

ppbRAE的PID传感器置于紫外灯的前端。仪器中还配备了一个微型薄膜泵，它可以

图6-1 仪器原理图



将空气样品吸入到传感器。然后由侧面的气体出口通出。

仪器中还使用了一个单片微机来控制警报蜂鸣器，LED灯，泵以及光传感器。同时，它还检测传感器读数，通过预先相对已知标准气体的校正，计算出气体浓度，所有的测量数据都储存在仪器内的存储器中并可以通过一个标准的R-232接口传输至计算机中。仪器以单行，每行8个字符的LCD显示读数。用户可以仅用3个键操作仪器。

仪器以可充电的Ni-Cd，NiMH电池或碱性电池夹提供动力。

注意：即使仪器关闭仪器的印刷电路板仍与电池连通。因此，在仪器维修或更换传感器及任何内部零件前，必须断开与电池的连接，否则，印刷电路板有可能发生严重损伤。

7. 维护

仪器的主要部件：

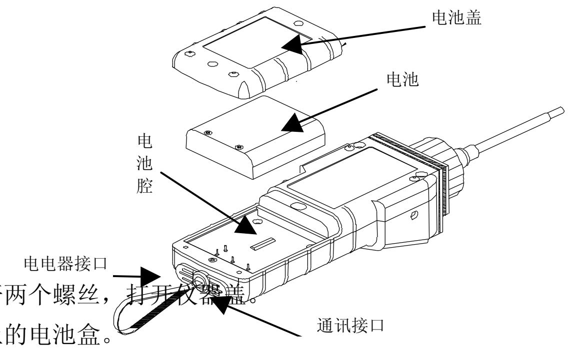
- 电池
- 传感器模块
- PID灯
- 采样泵
- 入气口连接器及过滤器

7.1 更换电池

当仪器显示“Bat”时，此时仪器应该尽快充电（参见3.1节）。建议仪器出外回来后一直充电，完全充满的电池可以连续使用大约10小时。对于完全放电电池的充电时间大约为10小时，仪器内置的充电电路通过微处理器避免过度充电。如果需要， 用户可在现场（已知无危害的区域）更换电池。

警告：为减少点燃危险气体的危险，一定要在已知没有危险气体的环境中对电池充电，更换电池也是如此。

<u>更换电池盒</u>



1. 关闭仪器
2. 由仪器底部旋开两个螺丝，打开仪器盖。
3. 取下连在仪器上的电池盒。
4. 将充好电的电池盒置入仪器中。确保电池放置方向正确盖好盖，旋紧螺丝。

<u>更换碱性电池适配器器</u>

1. 将四个新的AA碱性电池安在碱性电池适配器上，确认电池极性正确。同上面的过程更换电池。

注意：机内的充电电路已经设计了当安装碱性电池以后防止对碱性电池的充电。

7.2 PID传感器及灯的清洁/更换

传感器模块有下图的几个部件组成， 并紧靠在灯室上。

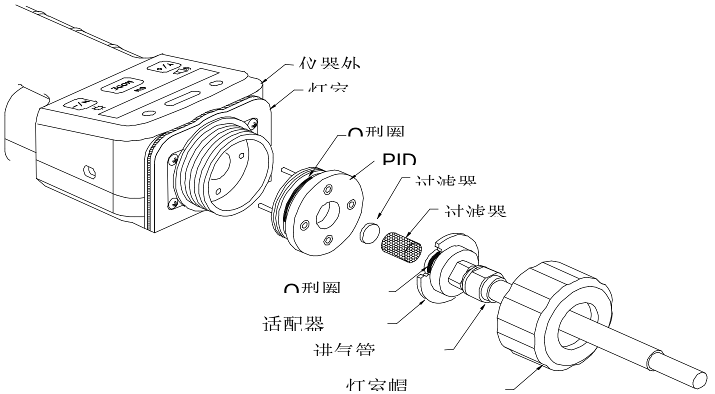


图7.2 传感器的组成

注意： 一般不需要此清洁程序。当发生下列情况之一时，再清洁PID传感器，灯及灯室。

1. 即使在校正后，仪器的读数仍不准确。
2. 读数对空气的潮湿程度非常敏感。
3. 化学液体被吸入并损坏了仪器。

使用水阱过滤器可防止发生上述的污染及事故。

取出传感器的部件及灯，轻轻选下灯室盖，与气体入口探头及金属过滤器一起去下传感器适配器。捏住PID传感器并将其轻轻拔出（参见图7-2）。

若灯未打开，仪器将先出错信息（Lamp）以告知用户需更换灯。

<u>清洁传感器过程</u>

将 PID传感器插入GC级的甲醇中，建议用户使用超声波浴清洁传感器至少15分钟。然后彻底干燥传感器，千万勿接触传感器的电极。

<u>清洁灯室或更换灯</u>

1. 若灯仍可使用，可用棉签以无水甲醇清洁灯室及灯窗表面，在适当压力下，以环绕的方式擦拭灯窗。清洁后，以一定角度将灯面对光线，以检查是否有残余薄膜存在，重复上述步骤直至灯窗清洁。请勿使用水溶液清洁灯。清洁后，应彻底干燥灯及灯室。

   注意：请勿用手指或其它物品触及灯窗表面，以免留下印迹。请勿使用丙酮或水溶液，对11.7eV灯尤其应当注意。
2. 若灯未开启，从灯室中取下UV灯。插入新灯，避免与平窗表面的接触。
3. 重新安装PID传感器模块。
4. 上紧灯室盖。
5. 若灯的型号已更改，应在编程中调节灯型号的设置。(详见4.7.8)

7.3 采样泵

如果到达采样泵的使用年限，它将会消耗更多的电能并且明显降低吸气能力。一旦这种情况发生，就需要更换采样泵。

当检查泵的流速时，确保入气口的连接紧密，且入气管的状态良好。将流速计与仪器入气口连接。当无气体泄漏时，流速应当大于400cc/min.

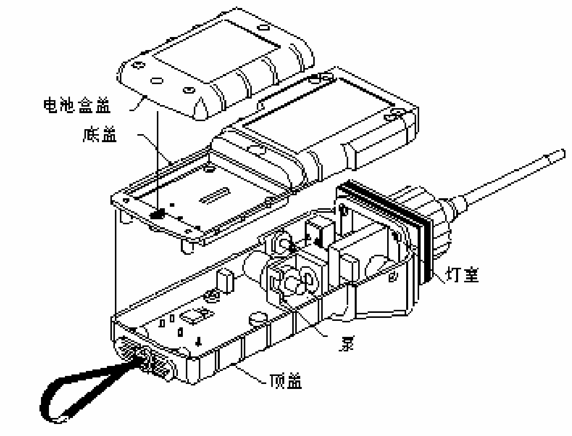


图7-3 采样泵

<u>泵的更换</u>

1. 关闭仪器电源。
2. 打开仪器上盖，小心旋下6个2#螺丝。
3. 将泵从线路板上小心取下，取下安装采样泵的两个螺丝，取下连接泵和气体入口处的Tygon管。
4. 更换新的采样泵，连好Tygon管，将泵连接器插回线路板，并上好螺丝。
5. 盖好进气盘，旋紧6个螺丝， 重新连接上电池，按好仪器盖。

7.4 开启紫外灯

UV (紫外)灯由玻璃管及其两端的UV窗组成。灯内充以低压气体。灯开启后，自灯管外向灯管施加了高压电场。灯内的分子被电离并产生辉光放电效应，从而发出紫外光。由于灯管内没有电极，因此，必须有少量离子存在于灯内以引发辉光放电过程。

若UV (紫外)灯的使用时间不长(一月以上)，灯内的离子数会较低。因此，初次开启UV灯时会略有些困难。若出现这种情况，仪器会在开机过程中显示出错信息“Lamp”。

处理此现象的方法如下：开/关仪器数次，灯应会开启。轻微晃动仪器，也将有助于引发辉光放电过程。UV灯初次开启后，下次开启UV灯会更容易。

ppbRAE有内置感应机制以监测UV灯的状态。当UV灯未开启时，有可能出现灯出错信息“Lamp”。若此错误信息持续存在，则有必要对此情况进行检查。 当UV灯实际开启时，有可能仍出现灯出错信息“Lamp”。有可能是因为UV灯老化，或仪器内部检测灯失效的阀值发生漂移，导致错误的警报。为消除这种可能性，只需检查UV灯是否实际开启。 可以在暗处将仪器的传感器盖取下，并观察UV灯的辉光放电。用户也可将仪器接入标准气体，并观察传感器原始读数是否改变。若读数随气体而显著变化，则UV灯是开启的。当出错信号存在时UV灯已开启，则应当调节灯的阈值（详见第8章）。

最常见的灯失效的原因之一，是沿玻璃灯室的接缝处的泄漏点的发展。 当此现象发生时，很难将灯开启。因此，在通过上述诊断程序后，若灯仍未能开启。 极可能灯已经失效，需要更换。

8. 故障排除

仪器具有一个特殊的诊断模式帮助用户了解一些基本的故障。此模式能显示基本的，低级别的仪器参数。8.1节描述了诊断模式的操作，而8.2节概述了一些常见故障和解决方法。以诊断模式开启仪器并参阅8.2节的故障排除方法，用户可以缩小仪器故障的范围而无需将仪器返回华瑞公司修理。

警告：诊断模式允许用户设置一些初级但重要的仪器参数，一定要十分小心地设置这些参数，如果用户对这些参数不够熟悉而设置错误将导致仪器关闭或运行故障。

8.1 特殊诊断模式

为使仪器进入特殊诊断模式，首先关闭仪器，然后按住[Y/+]和[MODE]键至少2秒钟，在一定延时后，松开两键，仪器将先经过正常的开机顺序然后显示“Diagnostic mode”(诊断模式)。在此模式启动过程的最后，仪器显示出传感器腔1A的记数， 即未经校正的原始的传感器读数。

在诊断模式下，灯和泵都正常开启，用户可通过按住[N/+]和[MODE]键3秒

钟，进入编程状态并校正仪器。一旦仪器在诊断模式下开启，用户可通过同时按下[Y/+]和[MODE]键2秒钟，在诊断模式与正常操作状态之间进行转换。

此模式下可显示的仪器的基本参数列于表8.1，它们可通过重复按动[MODE]键的方式浏览。

表8.1

键动作	参数	显示
	原始读数	10A (+=1X) 10B (+=1X)
[MODE]	原始读数	100A (+=10X) 100B (+=10X)
[Y/+]	原始读数	1A (+=100X) 1B (+=100X)
[MODE]	参考传感器	Ref Off/Ref On
[MODE]	灯当前值	Lamp = 103
[MODE]	灯失效值	Fail= 75(+/-)
[MODE]	灯驱动	Ldrv= 200(+/-)#
[MODE]	电池类型	Ni-Cd/MH/Alkaline
[MODE]	LCD对比度	Contrast (+/-) ---
[MODE]	电池持续时间	Battery Duration: XX:XX
[MODE]	泵当前值	Pump 7/7
[MODE]	泵停值	Stall 10(+/-)
[MODE]	泵马达驱动	Mdrv= 220(+/-)*
[MODE]	DAC输出记数	DAC=2048 (+/-)
[MODE]	报警测试	Alarm (on/off)?
[MODE]	环境光线值	Lite= 237
[MODE]	背景灯值	Trip= 100(+/-)
[MODE]	同计算机通讯	PC Comm?

注意： * 请勿更改此设置

10.6eV灯的驱动值为200，其它灯的驱动值为220。一般情况

下，此设置不应当被改变。

1) **原始传感器读数**

该读数提供了一个对传感器响应和灵敏度的快速诊断。当零气体引入仪器，初始的传感器读数一般应当：1A和1B为100－200；10A和10B为100-400，100A和100B为300-3000。如果输入零气体而传感器的读数超出了这个范围，则意味着传感器或灯室脏。

当一种特殊的气体进入传感器，读数应该上升。如果读数没有改变，传感器或灯可能实效。

2) **调节灯失效阈值**

仪器显示要校正灯的失效阀值。若紫外灯很好，而在正常操作下仪器却显示灯失效的信息(如“Lamp”)，则灯失效的阈值可能设定得太高了，可以如下步骤调节相应阈值。

1. 关闭仪器电源。取下PID传感器的紫外灯（参见0节）。
2. 在特定诊断模式下，开启仪器电源（[Y/+]&[MODE]键）。
3. 按[MODE]键，直至显示出“Lamp=xxx”，“xxx”为灯当前的读数。
4. 再次按[MODE]键，现在显示“Fail yyy”，“yyy”为决定灯何时失效的阈值。
5. 按[Y/+]或[N/-]键以增减阈值“yyy”，直到该值比“xxx”值大10-15，这就最优化地设定了灯失效的阈值。按[MODE]键，退出此显示，若阈值被改变，显示“Save？”(保存？)，按[Y/+]以确认，按[N/-]或[MODE]键放弃修改。
6. 关闭仪器电源，重新安上灯。
7. 在诊断模式下，开启仪器，按[MODE]键，直至显示“Lamp xxx”，再次按[MODE]键，显示“Fail yyy +/-”，灯的当前读数“xxx”应比阈值“yyy”高至少10-15，否则灯可能很弱或已失效。

在多数情况下，不需调节灯失效阈值。此时，用户可按[MODE]键退出此显示。

3) **灯驱动**

对9.8eV和11.7eV的灯， 此值设为220， 对10.6eV灯， 此值设为200。

4) **电池种类**

仪器即可以用4.8V NiMH/NiCd 可充电电池，也可以用碱性电池适配器工作，该显示表明安在仪器内的电池的类型。使用该项显示时，一定要拔掉仪器的充电电缆。

5) **调节显示屏对比度**

用[Y/+]和[N/-]键分别调整显示屏对比度的大小，按[Y/+]键以增强对比，按[N/-]键可减小对比，条形图显示了当前的显示屏的对比度，若显示器空白或非常暗淡，按[Y/+]键数次以增强对比后，应看到更清晰的显示。

6） **显示电池持续时间**

显示上次仪器由于低电池电压或用户操作而被关闭的工作时间，这有助于仪器测试电池寿命。

7） **调整停泵阈值**

本显示可用以校正停泵的阈值，若仪器进气口被堵塞而泵未被关闭，或进气轻微的堵塞就导致了停泵，则说明停泵阈值可能设定得过高或过低，按下述步骤可以调节停泵的阈值。

1. 在诊断模式中，按[MODE]键直到显示“Pump xxx/yyy”。这是正常操作下泵速的最大值和平均值。
2. 用户可以堵住仪器进气口，观察泵速读数，若泵速读数不明显的增加(如增加10以上)，则进气口可能有泄漏或泵弱或失效。再次按下[MODE]键，应显示“Stall yyy”。
3. 使用[Y/+]或[N/-]键，用户可以增加或降低停泵值，直到该值达到最大堵塞读数与最大正常读数的平均值。按[MODE]键退出此步。若阈值被改动，则显示“Save?”(保存？)，按[Y/+]以确认改动，[N/-]或[MODE]以放弃改动。

8） **马达驱动**

用户可以在此调节泵的驱动， 一般情况下， 用户不应当调节此值。

9） **DAC输出读数**

用户可以用[Y/+]或[N/-]键检查DAC的模拟输出。在串口电缆处的外接的远端

警报输出信号被取消，而模拟输出信号被选择。此信号有0-2.5V的量程（最大显示读数为4096）。最初的缺省输出为2048，或1.25V。信号输出针可参见图8-1。用户可使用伏特计检测模拟电压的输出。

10) 警报测试

此处可检测仪器的警报发生器，包括四个可闪光的LED灯，蜂鸣器及震动输出信号（远端警报）。首先显示“Alarm”，然后是“On?”。若在此处按[Y/+]键， 警报将被开启，并显示“Off?”。再次按下[Y/+]键可关闭警报。在连接器处检查外部警报信号。

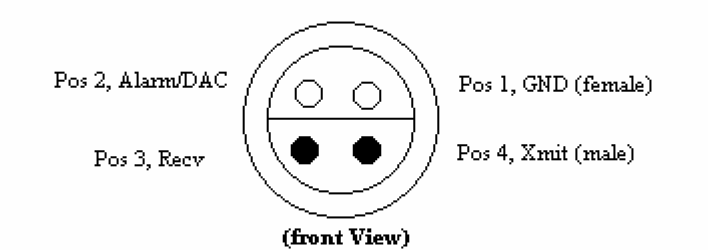


图8-1 通讯/警报接口

11) 调整背景灯的阈值

此显示可以校正背景灯的阀值。按以下步骤可以调节背景灯的阀值。

1. “Lite=xxx”表明在仪器面板上的当前环境光线水平。在光线明亮的环境下，光线读数应当大于130。
2. 用户可用手指遮住仪器左上角的光感应器并观察光感应器读数，光线的读数应当降至低于100。再次按下[MODE]键，应显示“Trip=100”。
3. 用[Y/+]或[N/-]键以增加/减少Trip值直至为100。按[MODE]键退出显示，若阈值被改动，显示“Save?”(保存？)，按[Y/+]以确认改动，[N/-]或[MODE]键以放弃改动。

8.2 故障和排除

故障	可能原因以及解决办法
在充电后仍然无法开启仪器	原因：电池已放电；电池失效；微处理机死机 解决：充电或更换电池； 先断开然后再接上电池重新启动微机
没有LED或显示屏背景灯	原因：开灯值太低，当前的模式不是用户模式 且此模式不支持自动打开背景灯的功能 解决：调节开灯值，确认背景灯可在用户模式 下打开，请维修中心解决
丢失密码	解决：使用缺省设置由计算机重置密码 **注意：** 若采用了缺省设置，需要设置所有参数。 包括：泵，灯及LCD对比度阈值。输入仪 器序列号并重新校正。
读数不正常地高	原因: 传感器模块脏，水阱过滤器脏， 过分潮湿和水凝结 解决:清洁传感器模块及灯室；更换水阱过滤 器；吹干传感器模块
蜂鸣器不响	原因：蜂鸣器坏。 解决：请维修中心解决
入口气体流速太低	原因：泵薄膜损坏或存在裂缝。气流通道泄露 解决：检查气流通道泄露；传感器模块的O形 环，管连接器，Teflon管的受压部 位；更换泵或薄膜。
操作时显示“灯”	原因: 灯驱动回路失效，灯阈值设置得太高， 弱或失效的PID灯 解决: 检查并重置灯阈值；更换UV灯
在潮湿环境下，测试结果满量程	原因：传感器脏或湿 解决：清洁并干燥传感器；使用水阱过滤器
读数不正常地低	原因：校正不正确；对特定气体的灵敏度低； 灯弱或脏，气体泄漏 解决：校正仪器；更换传感器；清洁/更换灯 检查气体泄漏

读出很低的背景值	原因：确实有一定的背景值；传感器零点漂移 解决：作零空气校正(见4.4.1节)
读数随机跳动	原因：气体校正值不正确；对校正气体灵敏度低；灯脏或弱；气体泄漏 解决：校正传感器；使用其它校正气体；清洁/更换灯；检查气体泄漏
显示“BAT”信息	原因：电池已放电 解决：重新充电
泵声音过大或无空气吸入	原因：入气管堵塞；泵失效 解决：检查管道连接，检查泵
校正错误信息	原因：无标准气体输入；PID灯弱；当气体存在时，仪器被当前气体调零 解决：确认标准气体进入仪器；更换灯；传感器调零/重新校正